LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

# REPORT

ON THE

# DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908-1910

TO THE

## MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

PUBLISHED AT THE COST OF THE CARLSBERG FUND

UNDER THE SUPERINTENDENCE OF

JOHS. SCHMIDT, PH. D.
DIRECTOR OF THE CARLSBERG PHYSIOLOGICAL LABORATORY, COPENHAGEN,
MEMBER OF THE DANISH COMMITTEE FOR THE STUDY OF THE SEA,
LEADER OF THE EXPEDITIONS

## N° 9

VOL. II (Biology), A. 12: Mediterranean Sternoptychidæ by P. JESPERSEN and Å. VEDEL TÅNING.
— - — C. 1: Cephalopoda by EDUARD DEGNER.
— - — D. 5: Hyperiidea-Amphipoda (part 3) by K. STEPHENSEN.
— - — J. 4: Bacillariales by J. PAVILLARD.

COPENHAGEN
ANDR. FRED. HØST & SØN
PRINTED BY BIANCO LUNO

1926

# List of Papers resulting in whole or in part from the Cruises of the Danish Research-Steamer "Thor" in the Atlantic and Mediterranean.

## 1. Hydrography.

J. P. JACOBSEN, in Schmidt, Nielsen og Jacobsen: Fra den danske oceanografiske Expedition til Middelhavet i Vinteren 1908—1909. (Geografisk Tidsskrift, 20. H. VI, København 1910).

MARTIN KNUDSEN: Danish Hydrographical Investigations at the Faroe Islands in the Spring of 1910. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Hydrografi, II, No. 1, København 1911.

J. N. NIELSEN: Hydrography of the Waters by the Faroe Islands and Iceland during the cruises of the Danish research-steamer "Thor" in the summer 1903 (ibid. I, No. 4, 1904).

— Contributions to the Hydrography of the Waters north of Iceland (ibid. I, No. 7, 1905).

— Contribution to the Hydrography of the north-eastern part of the Atlantic Ocean (ibid. I, No. 9, 1907).

— Contribution to the understanding of the currents in the northern part of the Atlantic Ocean (ibid. I, No. 11, 1908).

— in Schmidt, Nielsen og Jacobsen: Fra den danske oceanografiske Expedition til Middelhavet i Vinteren 1908—1909 (Geografisk Tidsskrift, 20, H. VI, København 1910).

— Sur les températures des grandes profondeurs particulièrement dans la Méditerranée, Note préliminaire, (Bulletin de l'Institut Océanographique, No. 209, Monaco 1911).

— Hydrografiske Undersøgelser i Middelhavet; De danske oceanografiske Expeditioner i 1908—1910, København 1913.

Numerous observations, sections, etc. from the "Thor" Expeditions in the Atlantic have been published in: Bulletin Hydrographique du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer, København 1902 and following years.

## 2. Biology.

VILH. EGE: On the postlarval stages of the species of *Paralepis* inhabiting the North Eastern part of the Atlantic incl. the Mediterranean (Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening, Vol. 69, København 1918).

P. JESPERSEN: Contributions to the Life-History of the North Atlantic Halibut (*Hippoglossus vulgaris* Flem.) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, Bind V, No. 5, København 1917).

— On the Occurrence of the Postlarval Stages of the Herring and the "Lodde" (*Clupea harengus* L, and *Mallotus villosus* O. F. M.) at Iceland and the Færoes, (ibid. Bind VI, No. 1, 1920).

P. JESPERSEN and A. VEDEL TÅNING: Some Mediterranean and Atlantic Sternoptychidae. (Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening, Vol. 70, København 1919).

C. H. OSTENFELD: *Thorosphaera,* eine neue Gattung der Coccolithophoriden (Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 28, Berlin 1910).

OVE PAULSEN: Plankton-Investigations in the Waters round Iceland in 1903 (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Plankton, I, No. 1, København 1904).

— On some Peridineae and Planktons Diatoms (ibid. I, No. 3, 1905).

— Studies on the biology of *Calanus finmarchicus* in the waters round Iceland (ibid. I, No. 4, 1906).

— Plankton Investigations in the Waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904 (ibid. I, No. 8, 1909).

— The plankton on a submarine bank (in Biologiske Arbejder tilegnede Eug. Warming d. 3. Nov. 1911, København 1911).

C. G. JOH. PETERSEN: On the Larval and Postlarval Stages of the Long Rough Dab and the Genus *Pleuronectes* (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, I, No. 1, København 1904).

C. G. JOH. PETERSEN: Larval Eels *(Leptocephalus brevirostris)* of the Atlantic Coasts of Europe (ibid. I, No. 5, 1905).

— On the young stages of the Genus *Zeugopterus* (Report of the Danish Biological Station, XII, København 1905).

— On the Larval and Post-Larval Stages of some *Pleuronectidae (Pleuronectes, Zeugopterus)* (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, II, No. 1, København 1906).

— On the Larval and Postlarval Stages of some *Pleuronectidae (Zeugopterus, Arnoglossus, Solea)* (ibid. III. No. 1, 1909).

LOUIS ROULE: Étude sur les formes larvaires Tiluriennes de Poissons Apodes recueillies par le "Thor" (Annales de l'Institut Océanographique, T. VI, Fasc. 2, Monaco 1913).

JOHS. SCHMIDT: Fiskeriundersøgelser ved Island og Færøerne i Sommeren 1903 (Skrifter udgivne af Kommissionen for Havundersøgelser, No. 1. København 1904).

— On Pelagic Post-Larval Halibut *(Hippoglossus vulgaris* Flem. and *H. hippoglossoïdes* [Walb.]) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, I, No. 3, København 1904).

— The Pelagic Post-Larval Stages of the Atlantic Species of *Gadus,* Part I (ibid. I, No. 4, 1905).

— On the Larval and Post-Larval Stages of the Torsk (*Brosmius brosme* [Ascan.]) (ibid. I, No. 8. 1905).

— The Pelagic Post-Larval Stages of the Atlantic Species of *Gadus,* Part II, (ibid. II, No. 2, 1906).

— On the Pelagic Post-Larval Stages of the Lings (*Molva molva* [Linné] and *Molva byrkelange* [Walb.]) (ibid. II, No. 3, 1906).

— On the Larval and Post-Larval Development of the Argentines (*Argentina silus* [Ascan.] and *Argentina sphyræna* Linné with notes on *Mallotus villosus* [O. F. Müll.]) (ibid. II, No. 4, 1906).

— Contribution to the Life-History of the Eel (*Anguilla vulgaris* Turt.) (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. V, No. 4, København 1906).

— Marking Experiments on Plaice and Cod in Icelandic Waters (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, II, No. 6, København 1907).

— On the Post-Larval Development of the Hake (*Merluccius vulgaris* Flem.) (ibid. II, No. 7, 1907).

— On the Post-Larval Development of some North Atlantic Gadoids (*Raniceps raninus* [Linné] and *Molva elongata* [Risso]) (ibid. II, No. 8, 1907).

— On the Post-Larval Stages of the John Dory (*Zeus faber* L.) and some other Acanthopterygian Fishes (ibid. II, No. 9. 1908).

— Remarks on the Metamorphosis and Distribution of the Larvae of the Eel (*Anguilla vulgaris* Turt.) (ibid. III, No. 3, 1909).

— On the Occurrence of Leptocephali (Larval Muraenoids) in the Atlantic W. of Europe (ibid. III, No. 6, 1909.

— On the Distribution of the Fresh-Water Eels (*Anguilla*) throughout the World, I. Atlantic Ocean and Adjacent Regions (ibid. III, No. 7, 1909).

— The Distribution of the Pelagic Fry and the Spawning Regions of the Gadoids in the North Atlantic from Iceland to Spain (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. X, No. 4, København 1909).

— Exposé sommaire des travaux de l'expédition océanographique danoise dans la Méditerranée (1908—1909) (La Géographie, XXI, 2, Paris 1910).

— Leptocephalus hyoproroïdes and Lept. thorianus (Zoologischer Anzeiger, XXXVI, No. 2—3, Leipzig 1910).

— Résultats préliminaires de l'expédition océanographique danoise dans l'Atlantique et la Méditerranée pendant l'été 1910 (La Géographie, Paris 1911).

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

# REPORT

ON THE

# DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908-1910

TO THE

## MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

PUBLISHED AT THE COST OF THE CARLSBERG FUND

UNDER THE SUPERINTENDENCE OF

JOHS. SCHMIDT, PH. D.
DIRECTOR OF THE CARLSBERG PHYSIOLOGICAL LABORATORY, COPENHAGEN,
MEMBER OF THE DANISH COMMITTEE FOR THE STUDY OF THE SEA,
LEADER OF THE EXPEDITIONS

VOL. II: BIOLOGY

COPENHAGEN
ANDR. FRED. HØST & SØN
PRINTED BY BIANCO LUNO

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908—10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

**Vol. II. Biology.**

A. 12.

# Mediterranean Sternoptychidæ

by

P. Jespersen and Å. Vedel Tåning.

With 30 figures and charts in the text.

Published January 30, 1926.

# CONTENTS


Page

Introduction ..... 3

Sternoptychidæ

1. *Gonostoma denudatum*, Raf. ..... 4
2. *Cyclothone Braueri*, sp. nov. ..... 7
3. *Cyclothone microdon* var. *pygmæa*, var. nov. ..... 7
4. *Vinciguerria attenuata* (Cocco) ..... 22
5. *Vinciguerria Poweriæ* (Cocco) ..... 22
6. *Ichthyococcus ovatus*, Cocco ..... 38
7. *Maurolicus Pennanti* (Walb.) ..... 40
8. *Argyropelecus hemigymnus*, Cocco ..... 48

List of material ..... 52

Literature ..... 58

# INTRODUCTION

The material here dealt with was collected mainly by the "Thor" on cruises made in the Mediterranean during 1908—10 under the leadership of Dr. Johs. Schmidt. We have also made use of material from previous and subsequent cruises in the Atlantic likewise under the leadership of Dr. Schmidt. In 1919, we published a very brief survey of the results obtained from the material up to then. Later, in 1921—22, in the course of the "Dana"-expedition to the Atlantic and Pacific, in which both the present writers took part, we were able further to extend our acquaintance with this group of fishes.

The following eight species of the family, *Sternoptychidæ*, Günther, are found in the Mediterranean:

1. *Gonostoma denudatum*, Raf.
2. *Cyclothone Braueri*, sp. nov.
3. *Cyclothone microdon* var. *pygmæa*, var. nov.
4. *Vinciguerria attenuata* (Cocco).
5. *Vinciguerria Poweriæ* (Cocco).
6. *Icthyococcus ovatus*, Cocco.
7. *Maurolicus Pennanti* (Walb.)
8. *Argyropelecus hemigymnus*, Cocco.

Of these, the two *Cyclothone* species are not mentioned by Carus (1889—93) and Brauer (1906) takes the two *Vinciguerria*-species as one. As regards the two *Cyclothone* species, one of them must now be re-named; the other is a variety of the species whose name it commonly bears, or perhaps rather an independent species.

All these eight species are found in the Bay of Cadiz, as well as the majority of the Atlantic species, which do not penetrate into the Mediterranean (see Jespersen & Tåning 1919, p. 216).

The following abbreviations are used to denote the various groups of photophores:

Orb indicates organs situated in the region of the eye, Op on the operculum, SO at the symphysis of the lower jaw, Br on the branchiostegal membrane, IO on the isthmus, BO organs on the abdomen alone (from the head to the V), VO between V and the anal fin (A), AO from the anterior margin of the A to the caudal fin (C), LO organs situated laterally, D indicates the dorsal fin, P the pectoral fin.

For the rest, we would refer the reader to our previous works on the *Sternoptychidæ* and *Scopelidæ* of the Mediterranean and to "Introduction" in this report, Vol. I, 1912. See also Brauer 1906, p. 69—122.

Two genera in the material, *Maurolicus* and *Argyropelecus*, have been dealt with by P. Jespersen, the others by Å. Vedel Tåning.

We gratefully acknowledge the assistance of the Carlsberg Foundation in granting funds for the production of this work.

# STERNOPTYCHIDÆ.

## 1. GONOSTOMA DENUDATUM, Rafinesque.

Material. From the Mediterranean we have only 82 specimens of this species, and of these, only eleven are over 27 mm. ex. C. and to be reckoned as adolescent or adult stages. Five of these older stages and a postlarval stage were picked up on the shore near Messina in March 1911.

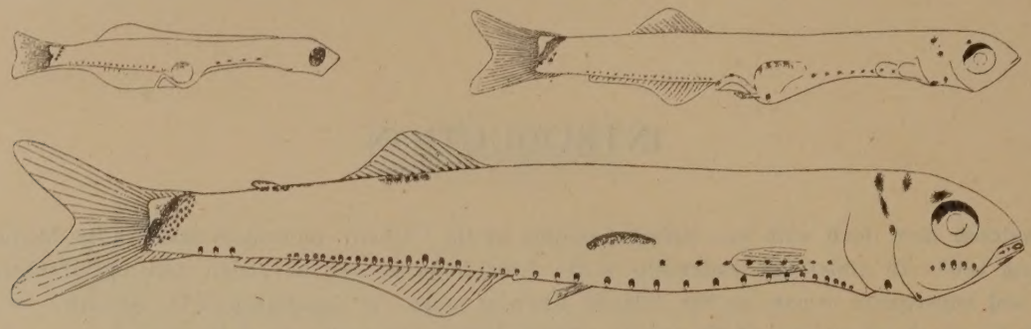


Fig. 1. *Gonostoma denudatum*, Raf. From SANZO 1912. Postlarval stages: $9^3/_4$, 16 and $29^3/_4$ mm. with caudal fin.

Literature. This very characteristic species was described by RAFINESQUE in 1810, and has since been recorded by several writers from the Mediterranean, adult stages having been found at Messina and elsewhere. Postlarval stages, and development of the photophores, were described in detail by SANZO in 1912, and we shall not therefore go further into this part of the question here.

There are evidently no other species of this genus in the Mediterranean; several are, however, found in the Atlantic outside the Straits of Gibraltar. We mentioned in 1919 (p. 222, figs. 9—10) a postlarva which we were subsequently — on the "Dana"-expedition 1921—22 — able to identify as *Gonostoma elongatum*, Günther; and the Sternoptychid-larva A mentioned at the same time (p. 221) probably belongs to another of the Atlantic *Gonostoma*-species. In this connection, we would add that *Gonostoma denudatum*, Raf. is found in the Bay of Cadiz and farther out in the Atlantic, but we find here also a closely related form distinguished *inter alia* by a different arrangement of the photophores in the AO series (Fig. 2). The *Gonostoma* shown by BRAUER 1906, fig. 26 is the typical *G. denudatum*.

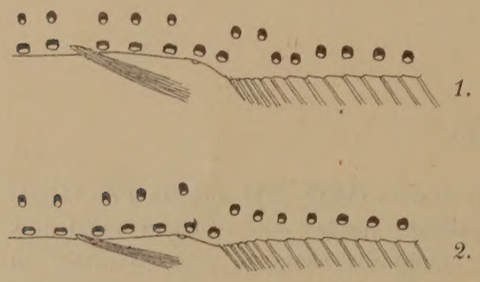



Fig. 2. *Gonostoma denudatum*, Raf. Arrangement of the anterior photophores in the AO series in 1) Mediterranean specimen (Messina; 50 mm. ex. C.) and 2) Atlantic specimen (12° N. Lat. $35^1/_2$° W. Long; 50 mm. ex. C.).

### Specific characters etc.

As already noted, SANZO (1912) has given a detailed description of the postlarvæ (see fig. 1), and we have nothing essential to add in this connection, the smallest of our postlarvæ being not less than 7 mm. ex. C.

*Gonostoma denudatum* belongs to the group of *Sternoptychidæ* in which the photophores are gradually formed; the pigment appears first of all in an opercular organ and one of the BO series, the remainder being then pigmented one after another. Not until a length of abt. 27 mm. is reached is pigment present in all photophores. The species differs entirely in this respect from the closely related genus *Cyclothone*.

The mode of formation of the photophores is shown in the following table; tables like this will be found particularly useful for determination of those species in which the photophores are gradually developed.

Table showing mode of pigmentation of photophores.

| Length exclusive caudal fin | Length inclusive C | Orb. | Op. | SO | Br | BO* | LO | VO | AO** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | 13 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | 14 | .. | $\frac{0}{0+0}$ | .. | .. | 0 + 0 | .. | .. | .. |
| .. | 15.5 | .. | $\frac{0}{0+1}$ | .. | .. | 0 + 1 | .. | .. | 0 + 0 + 0 |
| .. | 16.5 | .. | „ | .. | .. | 0 + 1–2 | .. | .. | 0 + 1–2 + 0 |
| 15 | 18 | .. | „ | .. | 0 | „ | .. | 0 | „ |
| .. | ? | .. | „ | .. | 1 | 0 + 2–3 | .. | 0–1 | 0 + 2 + 0 |
| .. | 20 | .. | „ | .. | 1–2 | 0 + 2–4 | .. | 1–2 | 0–2*** + 2–3 + 0 |
| .. | 21 | .. | „ | .. | 1–3 | 0 + 2–5 | .. | „ | 0–3 + 2–3 + 0 |
| .. | 22 | .. | „ | .. | 3 | 0 + 6–9 | .. | 3 | 3–4 + 3 + 0 |
| 20 | ? | .. | „ | .. | „ | 0 + 9 | .. | „ | 4 + 3 + 0 |
| .. | 25 | .. | „ | .. | 2–3 | 0 + 9–11 | .. | „ | 4–7 + 2–3 + 0 |
| .. | 26 | 0 | „ | .. | 4 | 4 + ? | .. | 5 | 10 + 3 + 0 |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 25 | ? | 1 | $\frac{1}{0+1}$ | 0 | 7 | 4 + 11 | 0 | „ | 12 + 3 + 1 |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | ? | „ | $\frac{1}{1+1}$ | 1 | 9 | 5 + 11 | 13 | „ | 14 + 3 + 2 |
| .. | 33 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 15 + 3 + 2 |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 30 | 35 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | 38 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ |
| .. | ? | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 35 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | ? | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ |

* BO: 5 + 11 = groups of photophores anterior and posterior to pectoral fin.
** AO: 15 + 3 + 2 = groups of photophores along the anal fin, between this and caudal fin and along caudal fin.
*** photophore opposite 9. ray in anal fin first pigmented.

Without going further into minor points of difference between SANZO's description of the photophore development and that we have ourselves observed, we would point out that SANZO includes one of the opercular organs (lowest anterior) among the branchiostegal organs ($d_{10}$) and thus obtains 10 in this series, whereas we give only 9; further that our two anterior AO = organi luminosi sopraanali in SANZO 1912 (cf. fig. 2).

As in some other species, the organs are often discernible as transparent specks before the pigmentation actually begins.

No clearly defined metamorphosis takes places, and no reduction is therefore discernible in this species, or in others with similar mode of development. At a length of 22 mm. ex. C., the teeth begin to lose their larval character.

There does not appear to be any great variation in the number of photophores; we have noticed that the series LO may have 1 + 9 + 4, but 1 + 9 + 3 is more frequently found; in the VO series, 6 may occur, but 5 are most commonly found.

At the base of the small rays in the front of the caudal fin there are one or two small luminous glands; apparently one supra- and two infracaudal; these can be observed in specimens from abt. 28 mm. ex. C. and upwards.

A more pronounced pigmentation of the body is observed at a length of about 30 mm. ex. C., and the fish then takes on a more adult appearance.

In this genus, the gill rakers seem to be of some value as a specific character; *Gonostoma denudatum* has 15 in the first branchial arch (5 + 7 + 3).

The final number of photophores will be seen from the table given above.

No. of vertebræ: 39. No. of rays: D: 16–17, A: 29–31, P: 11, V: 8, C: (8–9) + 10 + 9 + (7–8).

**Horizontal distribution.**

As will be seen from the chart (fig. 3), the distribution in the Mediterranean is rather peculiar; the species was, practically speaking, never taken in the western basin from the Straits of Gibraltar to

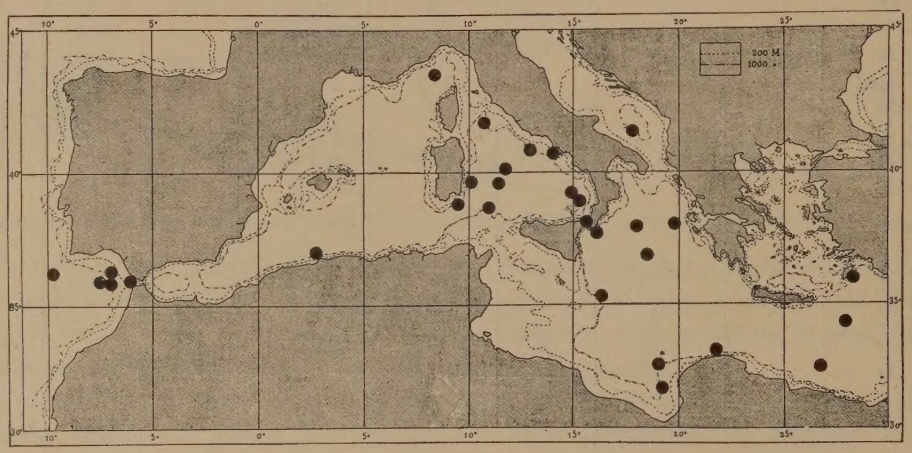



Fig. 3. Distribution of *Gonostoma denudatum*, Raf.

the line Corsica—Sardinia. The main distribution of the species lies in the deeper portion of the Tyrrhenian Sea and of the eastern basin. It is found in the deeper parts of the Adriatic, but not up in the Ægean. The following table shows the actual numbers taken in the different areas:

| | Alboran Sea | Catalon. Sea | Balearic Sea | Ligurian Sea | Tyrrh. Sea | Sidra Sea | Ionian Sea | Ariat. Sea | Levant. | Ægean Sea |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of adult specimens | .. | .. | .. | .. | 3* | 1 | 1 | 1 | .. | .. |
| „ „ postlarval specimens | .. | ... | 2 | 1 | 14** | 10 | 27 | .. | 13 | .. |
| Total no. of hauls made in the areas | 45 | 17 | 68 | 21 | 71 | 6 | 54 | 3 | 12 | 14 |

* + Messina 5 sp. ** + Messina 4 sp.

Specimens of any considerable age were only taken over great depths. The two largest specimens (50 and 71 mm. ex. C.) were picked up on the shore at Messina; and it would seem as if the pelagic implements used on the cruise are incapable of taking the larger specimens, the largest taken in a pelagic net being only 37 mm. ex. C.

**Vertical distribution.**

From the table below, it would seem that the species in its older stages does not live at any very great depth; and in point of colouring also it agrees rather with the fishes we know from the upper 200 metres or thereabouts. But the material is not sufficiently extensive to decide the point. Postlarvæ were taken right from the surface down to abt. 500 metres' depth, but most at abt. 150 metres. The largest postlarvæ were not as a rule taken at the greatest depths. See also list of material p. 52.

| Metres of wire | Postlarval stages (< 27 mm) | Adolescent stages |
|---|---|---|
| 25 | 3 | 2 |
| 200 | 4 | ,, |
| 300 | 50 | 3 |
| 600 | 2 | ,, |
| 1000 | 7 | 1 |
| 1200 | 1 | ,, |

**Propagation.**

Sanzo (1912 a) mentions the eggs of this species.

Our material includes small postlarvæ both from the summer and winter cruises, and the species thus evidently spawns all the year round. On the winter cruise, most of the specimens were taken in the Tyrrhenian Sea; on the summer cruise, both here and in the eastern basin.

The material affords no information as to the length at which maturity is reached.

### 2. CYCLOTHONE BRAUERI, sp. nov.
### 3. CYCLOTHONE MICRODON var. PYGMÆA, var. nov.

Material. The material of these two species, which we have here taken together for greater convenience in comparison, comprises several thousand specimens, as follows: *Cyclothone Braueri* abt. 10,500 adults and abt. 13,600 postlarvæ; *Cyclothone m. pygmæa* abt. 3,450 adults and abt. 4,500 postlarvæ. We have also made use of material of these and other species from the Atlantic and Pacific.

The Mediterranean material was taken chiefly by the "Thor", a small quantity was also picked up on the shore near Messina, or collected by other vessels.

Literature. August Brauer (1906) was the first to reduce to order the chaos in which the *Gonostoma-Cyclothone* group was then entangled. We were, as already mentioned, able to make use of material from the Mediterranean and the Atlantic, from the Arctic Circle to the Equator, as also from the Gulf of Panama, where Garman (1899) obtained his. We had thus all the species and varieties mentioned by Brauer, with exception of the doubtful *Cyclothone atraria*, Gilb. and *C. canina*, Gilb., both of which are from the region of Hawaii. In addition, we have evidently one or two species not previously described.

Brauer, having no material from the Gulf of Panama, noted one of his forms under Garman's name: *C. signata*; he points out, however, (p. 78) that Garman's by no means adequate description does not altogether cover the form in question. And we now find that the two forms are not identical. *C. signata* from the Gulf of Panama differs indeed, so considerably from Brauer's *C. signata*, that the latter must be noted as a distinct species. We therefore propose that this form be designated *Cyclothone Braueri*, in memory of the deceased ichthyologist. The species is represented in our Mediterranean collections as well as in those from the North Atlantic and the Caribbean; in the Atlantic, it penetrates farther north than *Cyclothone signata* var. *alba*, Brauer (which is possibly identical with *C. signata*, Garman).

In addition to *C. Braueri*, we find also in the literature, from the Mediterranean, *Cyclothone microdon*, Günther 1878. It appears, however, that the typical *C. microdon* does not penetrate into the Mediterranean; the form here found, which has also been taken at any rate in the Bay of Cadiz and elsewhere, is a mere dwarf in comparison with the species whose name it has hitherto borne. *C. microdon* attains two or three times its length. We therefore propose to call this form *Cyclothone microdon* var. *pygmæa*. It is closely related to *C. microdon* in several characters; we think it likely, however, that closer acquaintance with this, as with several other Atlantic species will render it necessary to go farther, and distinguish var. *pygmæa* as an independent species.

In the whole of our Mediterranean material we have not found a single individual differing in the characters which distinguish the two mentioned forms; we find, for instance, neither *C. microdon*

var. *pallida*, Brauer nor *C. signata* var. *alba*, Brauer. These and other forms are not met with until we get out into the Atlantic, outside the Straits of Gibraltar, and we shall make no further mention of them in the present work.

The synonymy of the two Mediterranean species is then as follows: *Cyclothone Braueri*, sp. nov. = *Cyclothone signata*, Garman in Woltereck (1904), Brauer (1906), Fage (1910), Zugmayer (1911); also to some extent = *C. microdon*, Gthr. in Lo Bianco (1904), who confuses these two species and *Gonostoma denudatum*.

*Cyclothone microdon*, var. *pygmæa* = *Cyclothone microdon*, Gthr. in Lo Bianco (1902, 1904), Woltereck (1904), Brauer (1906), Mazzarelli (1909, 1910), Fage (1910), Zugmayer (1911).

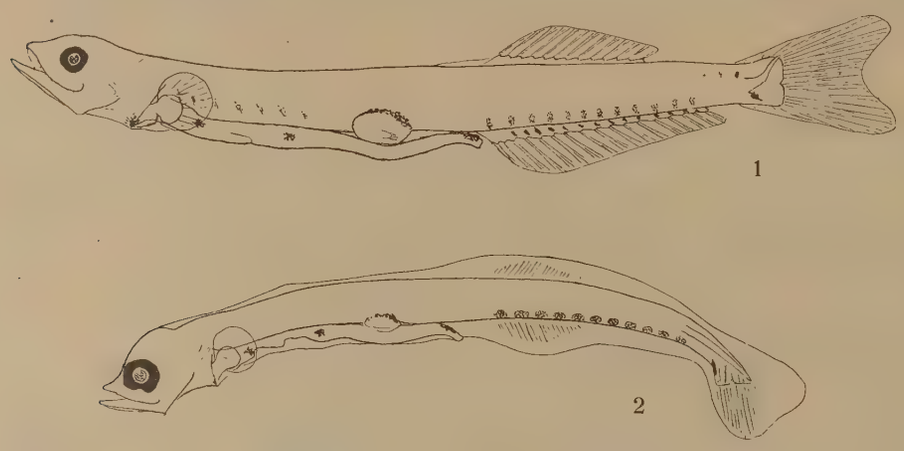


Fig. 4. Postlarval stages of *Cyclothone Braueri*, sp. nov. *1*: 12 mm. ex., 13.7 incl. C. (St. 143). *2*: Total length 4.8 mm. (St. 134). A. V. T. del.

**Specific characters etc.**

Postlarval characters. As far as we are aware, Tate Regan (1916) is the only author who has figured any postlarva of a *Cyclothone* species (Pl. V, fig. 5). Regan refers this postlarva to *Cyclothone microdon* (p. 137), and there is at any rate no doubt as to the correctness of the genus.[1]

The postlarvæ of this genus differ from all oceanic fish larvæ in the peculiar grouping of the melanophores; there are no xanthophores or erythrophores any more than in others of the numerous Sternoptychid or Scopelid postlarvæ which we have been able to observe immediately after capture. The postlarvæ are slender, the head abt. $5^1/_2$ times into the total length ex. caudal fin, and the body not much higher than the head; the anus is situated about the middle, and there is a distinctly discernible air-bladder; also, the dorsal and anal fins are at an early stage in the postlarvæ (abt. 5–6 mm.) so far formed that their peculiar insertion is visible; even in the smallest available specimens (abt. 4 mm.) the notochord is already slightly upturned.

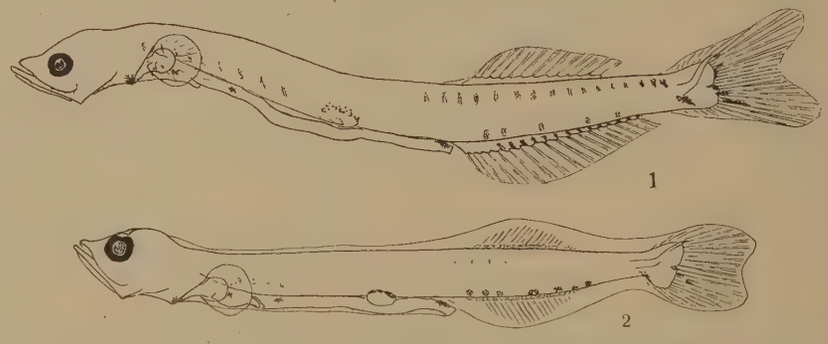


Fig. 5. Postlarval stages of *Cyclothone microdon* var. *pygmæa*, var. nov. *1*: 11.0 mm. ex., 12.5 incl. C. (St. 206). *2*: 4.9 mm. ex., 5.3 incl. C. (St. 206).

At a length of abt. 10—12 mm. ex. C., the postlarva of *C. Braueri* shows the following pigmentation: At the point of the clavicle, a large paired melanophore; on the side of the intestine there are two, and over the anal papilla a single melanophore; abt. 7 internal melanophores are discernible through the musculature in the anterior part of the body; there is also comparatively heavy pigment visible over the dorsal side of the air-bladder. The caudal pigment consists of a series

[1] Lo Bianco (1904) figures and describes a postlarva (fig. 5, p. 23) presumed to be that of *C. microdon*; this, however, is not the case. The postlarvæ shown by Fage (1910) are those of *Maurolicus Pennanti* (Figs. 3—5).

of unpaired internal melanophores just above the anal fin; there are as a rule abt. 12 spots, and these are practically always situated at the same relative intervals one from another; there are also, close up to the musculature at the distal end of the radialia abt. 15 sharply defined, paired melanophores along the anal fin, though not at the first 3 or 4 rays. At the tip of the tail, internally, on the ventral side of the point where the notochord turns up, there is a strongly developed melanophore, and dorsally to the notochord, there are abt. 3 internal melanophores set serially. There is no pigment on the base of the caudal fin; or at the utmost, a single small melanophore at the base of the middle rays (this little spot was observed in abt. 200 specimens out of some 13.500 postlarvæ from the summer cruise; specimens with this spot were found throughout the whole of the Mediterranean, and closer examination of the remaining pigment, gill rakers etc., showed that they belonged to *C. Braueri*).

A corresponding study of *C. m. pygmæa* reveals a somewhat different system of pigmentation. Preanally, the position and no. of the melanophores answers more or less to the description given for *C. Braueri*; postanally, on the other hand, it is very different. The ventral series internally above the anal fin generally consists only of abt. 5—7 scattered melanophores, and the dorsal internal series, of which *C. Braueri* had only the three hindmost or thereabouts, is here continued regularly forward in front of the anterior margin of the dorsal fin; the series is, however, most distinct at its anterior, and especially its posterior end. Finally, we find on the base of the caudal fin some four or five pigment spots in a characteristic and very constant grouping (see fig. 5). The paired melanophores along the distal end of the radialia in the anal fin are likewise found in this species, as also the large melanophore ventrally to the upturned point of the notochord.

In smaller postlarval stages, down to the smallest in our material (abt. 4 mm.) we find the the following pigmentation in the two species: *C. Braueri* has in addition to most of the preanal pigment above noted, invariably also the ventral series of internal melanophores postanally very strongly developed; in the youngest stages, this is very distinctly apparent, being not yet covered by any thicker layer of musculature; there is also the large subcaudal melanophore. In *C. m. pygmæa*, we have the corresponding pigment down to the youngest stages, and also the characteristic caudal fin pigment; even in specimens with but slightly upturned notochord we find, at the point of the notochord, a very pronounced melanophore, which is not present in *C. Braueri*. As the growth of the postlarvæ proceeds, pigment is formed internally in the forepart of the body, and dorsally postanally; this last, together with the pigmentation of the caudal fin, renders it very easy to distinguish between the postlarvæ of the two species.

The pigment along the distal end of radialia in the anal fin is formed together with the anal fin.

In the larger postlarvæ (abt. 11—12 mm.) we can begin to discern the photophores as transparent spots; the largest postlarvæ still without pigment in any of the photophores measured as follows: *C. Braueri*, 14.0 mm., *C. m. pygmæa* 14.9 mm. ex. C. (both from the Ionian Sea); the majority of postlarvæ, however, evidently do not attain quite this length before metamorphosis sets in.

Metamorphosis occurs in the postlarvæ rather suddenly; as mentioned, however, we can, in the oldest postlarvæ, discern the photophores as transparent spots (especially groups Br, BO, VO, AO). In the fins, the rays are formed, though not perhaps quite completely in the pectoral and ventral fins. In the metamorphosis stages, the peritoneum etc. become gradually more and more pigmented with numerous fine melanophores. The length of metamorphosis stages is for *C. m. pygmæa*, between 10.5 and 13.5 mm. ex. C. The material of these stages in this species is very small (abt. 30 specimens) and the sizes are distributed as follows:

| mm. ex. C. | 10 | 10.5 | 11 | 11.5 | 12 | 12.5 | 13 | 13.5 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. from western Mediterranean | .. | 1 | .. | 3 | 8 | 1 | 1 | 3 | .. |
| „ „ eastern „ | .. | .. | .. | .. | 6 | 2 | 4 | .. | .. |

Even in these young stages it is already noticeable that the photophores are smaller in *C. m. pygmæa* than in *C. Braueri.*

The length of metamorphosis stages is for *C. Braueri* between 11 and 14 mm. ex. C.; differing somewhat, however, as between the eastern and the western basin of the Mediterranean (taking the Straits of Messina as the boundary line). As nearly the whole of the material is from the summer cruise, we need only consider this here.

| mm. ex. C. | 10 | 10.5 | 11 | 11.5 | 12 | 12.5 | 13 | 13.5 | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. from western Mediterranean | .. | .. | 9 | 23 | 72 | 36 | 24 | 5 | .. | $M_{169} = 12.17$ mm. |
| „ „ eastern „ | .. | .. | .. | 3 | 23 | 38 | 63 | 7 | 6 | $M_{140} = 12.74$ „ |

The considerable difference in length does not seem to be due to that the metamorphosis stages from the eastern basin are younger than those from the western, and that a reduction therefore in the course of metamorphosis would bring the average length here down to the same figure as in the western basin; it seems as if in the eastern Mediterranean, metamorphosis does not set in until a somewhat greater length is attained.

This is a very interesting feature, as the adult individuals in the eastern Mediterranean are on the whole smaller than those from the western basin; which also appears to be the case with *C. m. pygmæa* and other species. If we take, for instance, a couple of samples of *C. Braueri* from the winter (December—February) one from the Ionian Sea and the other from the Alboran Sea, both taken with 1200 m. wire, a very striking difference is apparent:

| Length in mm. ex. C. | 10 | | | | 15 | | | | 20 | | | | 25 | | | | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of specimens Eastern M. (St. 10) | 2 | 5 | 10 | 18 | 17 | 18 | 14 | 12 | 4 | 14 | 18 | 26 | 28 | 13 | 8 | .. | .. |
| No. of specimens Western M. (St. 59) | 1 | 1 | 1 | .. | 4 | 3 | .. | .. | 1 | 1 | 5 | 5 | 11 | 15 | 4 | 2 | 1 |

This difference in size is general in all samples (see also fig. 11). Before we can venture to regard this, however, as a generally valid rule, we should require to know more than we do at present as to the growth of these deep-sea fishes throughout the whole year in different parts of the Mediterranean. There seems to be some difference in the spawning season in this region, and this might perhaps at least serve to render the difference in size more conspicuous than it would be if we had specimens of exactly the same age for comparison between the eastern and the western basin.

The most noticeable evidence of commencing metamorphosis is the pigmentation of the photophores; and all the organs are pigmented almost simultaneously in the two species. At any rate it would require a great amount of fresh and finely preserved material to determine the order of precedence in which the organs are pigmented. It is evident, however, that the LO series is the last to develope pigment, the posterior organ in this series coming last of all. And the anterior 1—3 BO appear to be a little behind the majority of the organs in regard to the time at which their pigmentation takes place; the same applies to the upper Op.

A reduction in length takes place during metamorphosis, as in many other luminous fishes; this is apparent in samples containing a number of metamorphosis stages, where the oldest specimens, with more adult appearance, in regard to head, teeth etc., are almost without exception the smallest, 1—2 mm. shorter than the youngest stages. This feature is seen on comparing the lists of material p. 52—55 and graphs (figs. 10—12) for postlarvæ, metamorphosis stages and adolescent stages; the last category including a great number of specimens one or two mm. shorter than the large postlarval and metamorphosis stages.

The alteration in shape during metamorphosis is very pronounced, the head (maxilla, operculum etc.) being powerfully developed; the slender forepart of the body in the postlarva is considerably reduced in length, the anus much advanced, and the distance from ventral to anal fin likewise reduced;

dentition of the adult type now gradually supersedes the postlarval, in which the teeth are set farther apart. Pigmention throughout the whole of the body, especially in the dark *C. m. pygmæa*, is developed towards the close of metamorphosis; and the metamorphosis stages, which mostly resemble postlarval stages thus assume the almost entirely adult appearance of the adolescent stage. The alteration in shape etc. appears to take place rapidly.

In the adolescent stages of 10—14 mm. ex. C., all photophores are clearly and sharply pigmented; in *C. m. pygmæa* the body is not yet so darkly pigmented as in older stages, but the abdomen etc. are heavily pigmented in both species.

| No. of fin rays, vertebræ etc. (figures most frequently occurring prominent). | *Cyclothone Braueri* | *Cyclothone m. pygmæa* |
|---|---|---|
| D | 13–15 | 13–14 |
| A | 18–20 | 18–19 |
| P | 9–10 | 9–10 |
| V | 6 | 6 |
| C | (7–8) + 10 + 9 + (6–7) | (6–8) + 10 + 9 + (6–8) |
| Br. r. | 13 | 13–14 |
| Vertebræ* | **31**–32 | **32**–33 |
| No. of gill rakers in first branchial arch | 5–6 + 8–9 + **3**–4 | 7–8 + 9–**10** + 4–5 |
| No. of teeth in adult specimens abt. 24—25 mm. ex. C. | | |
| Premaxilla | abt. 7 | abt. 10 |
| Maxilla | „ 59 | „ 68 |
| Dentary | „ 71 | „ 81 |
| Vomer | + | + |
| Palatine | + | + |
| Pterygoid | + | + |
| No. of photophores | | |
| Orb | 1 | 1 |
| Op | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ |
| Br | 9 | 8–10 |
| BO | 13 (3 + 10) | 13 (3 + 10) |
| LO | 7 | **7** + 1–2 |
| VO | 4** | 4–5** |
| AO | 12–14 | 14–15 |
| Size of photophores (see fig. 6) | large | small |
| Luminous glands precaudal | lacking (always?) | always present |
| Scales | lacking | present, but only slightly developed |
| Pigmentation | few scattered external melanophores; peritoneum highly pigmented | close, fine, brownish-black external pigment throughout; peritoneum highly pigmented |
| Length on attaining maturity | abt. 20 mm. ex. C. | a little under 20 mm. ex. C. |

* 12—13 precaudal vertebræ. ** 2 in front of anus.

Adult characters. The reader is referred to BRAUER (1906) for characters applying to the genus *Cyclothone*, and the species of this genus; we give here in brief, however, the principal characters for the two Mediterranean species, pointing out some of the characters whereby these two species are more particularly distinguished.

It is commonly stated that the adipose fin is not present in the genus *Cyclothone*; we would point out, however, that with these delicate little fish, the material often does not permit any certain determination on this head. Nevertheless, we have in some few specimens of *C. Braueri*, observed a distinct adipose fin. It is also doubtful whether *C. Braueri* always lacks the precaudal luminous glands; we have seen these on occasion in Mediterranean specimens, albeit very faintly developed.

The number of photophores shows very slight variation, e. g. in the AO-group (or rather, VO + AO, as the boundary between the two groups is often uncertain). The photophores are very liable to be torn away, especially in the caudal parts.

One of the most important characters for distinguishing be-

tween some of the species of this genus is the number of long gill-rakers. We have as a rule preferred to take the number in first branchial arch; in the following, we give the no. situated on the epibranchial piece + no. on the ceratobranchial piece + no. on the hypobranchial piece (e. g. 5 + 8 + 3); in certain species, we find a gill raker in the joint between the epi- and ceratobranchial piece, this feature is noted thus: 4 (1) 6 + 3.

Photo. A. V. T.

Fig. 6. *Cyclothone Braueri*, sp. nov. 24 mm. ex., 29 mm. incl. C. (St. 107).
„ *microdon* var. *pygmæa*, var. nov. 24 mm. ex., 29 mm. incl. C. (St. 122).

*Cyclothone signata*, Garman, and *C. Braueri*, which in respect of this character resembles *C. signata*, have a low figure for no. of gill-rakers in the first branchial arch, always less than 20.

*Cyclothone signata*: generally 4 (1) 6+3, more rarely 5 (1) 6 + 3; total 14–15.

*Cyclothone Braueri*; generally 5+8+3, more rarely 6+8–9+3–4; total 16–17–18.

*Cyclothone signata*, Garman is, as we have said, possibly identical with the *C. signata* var. *alba*, Brauer, which has the same number of gill-rakers in the first branchial arch.[1]

The isolated gill-raker between the epi- and ceratobranchial pieces of the first branchial arch is a very peculiar feature, and occurs only in *C. signata* and *C. signata* var. *alba*, never in *C. Braueri*; in the second branchial arch, on the other hand, it has always been found in the species of this genus hitherto examined.

*Cyclothone microdon*, *microdon* var. *pallida*, *livida*, *obscura* and *acclinidens* have on the 1. branchial arch 20 or more (up to 30) gill-rakers; the Mediterranean species follows this group:

*Cyclothone microdon* var. *pygmæa*: generally 8 + 10 + 4, more rarely 7–8 + 9–10 + 4–5, total 20–21–22–23.

One or two new forms from the Atlantic differ somewhat from those mentioned in this and other characters, but cannot be dealt with here.

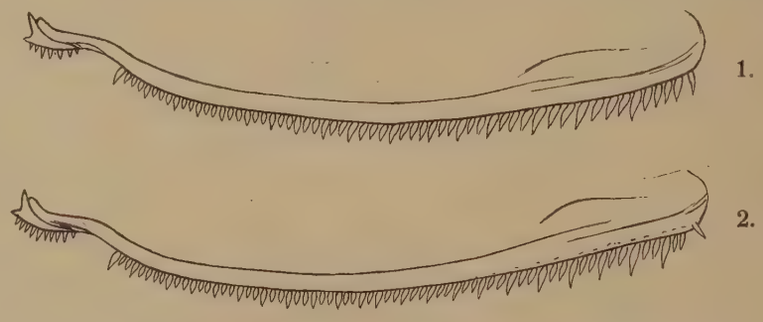



Fig. 7. Premaxillary and maxillary dentition in 1) *Cyclothone Braueri* and 2) *Cyclothone microdon* var. *pygmæa* (specimens from St. 129 and St. 206; 24 mm. ex. C.). Natural size abt. 5 mm.

In the Mediterranean material, we have endeavoured to ascertain whether any difference could be found in regard to average no. of gill-rakers or of vertebræ between specimens of *C. Braueri* from the eastern and from the western basin, but none such could be discerned.

The dentition, as mentioned by Brauer, affords good specific characters; here, however, we have always to consider the size of the specimens, as the dentition alters somewhat in course of growth. Brauer has already (1906) characterised the dentition of *C. Braueri*; it will therefore suffice here to refer

[1] *C. signata*, Garman, from the Gulf of Panama 1) has sometimes 6 organs in the LO series, but 7 appears to be more usual (the organs are very liable to be torn away); 2) the VO series has only one organ, not two, situate in front of the anus; 3) there appear to be always 9 organs in the Br series; 4) there are 4 appendices pyloricæ; 5) *C. signata*, like *C. signata* var. *alba*, is less pigmented and more transparent than *C. Braueri* (= Brauer's *C. signata*, Garman); 6) vomer toothless (vomerine teeth always present in *C. Braueri*).

to his description, and to fig. 7[1]. The dentition in *C. m. pygmæa* (fig. 7[2]) is very much like that of *C. Braueri*, but also inclining somewhat to the *microdon*-type, some of the teeth in the posterior portion of the maxilla being considerably larger than the two or three between them (more rarely 1 or 4); in the anterior portion of the maxilla, however, the teeth are never, even in the largest specimens, so small in comparison with those of the posterior part, as we find in *C. microdon*. This is partly due to the fact that the species is altogether a dwarf form, its dentition being arrested at an earlier stage of development than in *C. microdon*; in small individuals of *C. microdon*, however, the foremost teeth are relatively smaller than in *C. m. pygmæa*.

In *C. m. pygmæa*, the teeth in the lower jaw do not increase in size towards the posterior part in the same degree as in *C. microdon*; the foremost teeth, which are shifted a little inward on the jaw, and do not lie in alignment with the long row of teeth behind, include two large canine-like teeth; in larger specimens, the numbers are as a rule 4+1+9+1+1; there are also two small teeth in behind the four in front. In *C. Braueri*, the corresponding figures are 3+1+7+1+1 (the "canines" prominent); larger specimens of *C. m. pygmæa* have as a rule abt. 63, in the long row of teeth, those of *C. Braueri* abt. 56.

The number of teeth increases of course with age; in *C. Braueri* for instance, specimens of 14–15 mm. ex. C. had 36–45 teeth in the maxilla, others of 20—21 mm. had 53–54, and specimens of 24–25 mm. had 58–61.

*Cyclothone microdon pygmæa* is, as mentioned, a dwarf form compared with the *Cyclothone microdon* of the ocean; no specimens over 27 mm. ex. C. have been found in the Mediterranean, and maturity is attained at a length of 20 mm. or even less. The larger *Cyclothone* species are taken in great numbers outside Gibraltar in the same nets wich were used in the Mediterranean; we fished also, in this water, at such depths that larger specimens than those actually taken must have been captured had they existed in the Mediterranean.

| Length of caudal fin | | Postlarvæ | | | Adults | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cyclothone Braueri* | mm. ex. C. | 4.4 | 8.0 | 12.7 | 12.3 | 17.4 | 24 |
| | „ incl. C. | 4.8 | 9.1 | 13.7 | 15.2 | 21.0 | 29 |
| — *m. pygmæa* | „ ex. C. | 4.9 | 8.0 | 11.0 | 12.1 | 19.0 | 24 |
| | „ incl. C. | 5.3 | 9.0 | 12.5 | 15.2 | 23 5 | 29 |

**Horizontal distribution.**

The charts (figs. 8 and 9) show the distribution of these two species in the Mediterranean (see also lists p. 52—55). It will be noticed that both species are found practically speaking throughout the whole of the Mediterranean where the depth permits. Adult stages will naturally be lacking in shallow water, where only occasional occurrences of postlarvæ are noted; the deep water form *C. m. pygmæa* in particular keeps to the open portions of the deep basins. The material shows, for instance, that no adults of *C. m. pygmæa* were taken inside the 500 m. limit; on the winter cruise, one specimen of this species was taken at a station where the depth was only 600 m., and one where the depth was 960—993 m.; all the rest, abt. 3450 specimens, were taken outside the 1000 m. line. As regards *C. Braueri*, the summer cruise yielded one specimen inside the 500 m. line, 673 (in 6 hauls) between 500 and 1000 m. all, however, with the exception of eight specimens, outside the 800 m. limit. On the winter cruise, 9 specimens were taken inside the 500 m. limit and 166 (in two hauls) between the 500 and 1000 m. limits. All the rest, abt. 9500 specimens, were taken outside the 1000 m. limit.

As we shall see later on, the upper limit for *C. Braueri* in summer is abt. 500 m., but for *C. m. pygmæa* it lies deeper, very near the 1000 m. It is thus evident that these two species only move in over the continental shelf where the level is below that at which they normally live. *C. Braueri*, which favours somewhat slighter depths than the other form, seems also to be more abundant in the shallower regions than *C. m. pygmæa* (see Ægean, Gulf of Corinth, Adriatic). Neither of the species is very richly represented in the Alboran Sea proper; very few, for instance, were taken close in to the Straits of Gibraltar, and it is not until we get east of Cape de Gata—Cape Figalo that

the captures increase. These two species differ in this respect from many other forms of luminous fishes; and it is doubtless the depth of the areas in question which is responsible.

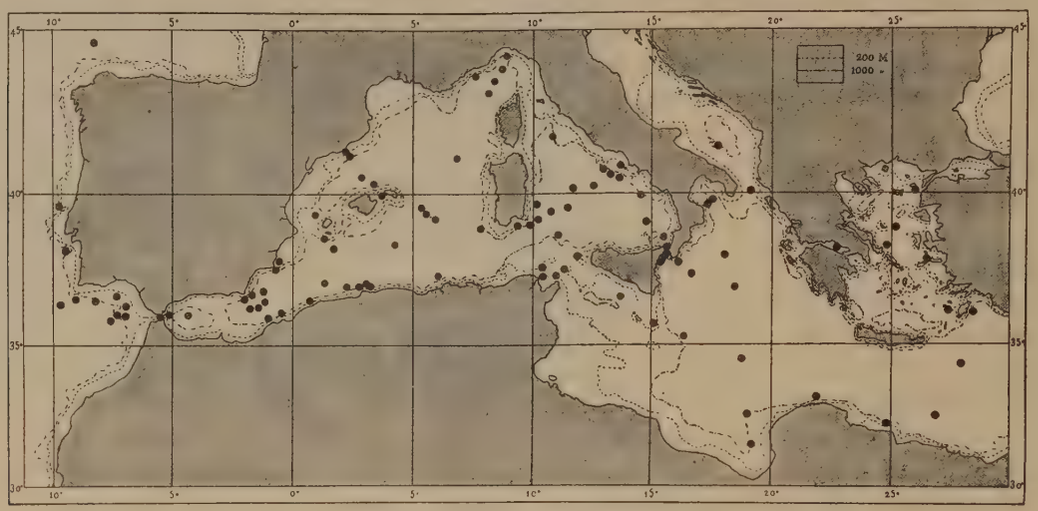



Fig. 8. Distribution of *Cyclothone Braueri*, sp. nov.

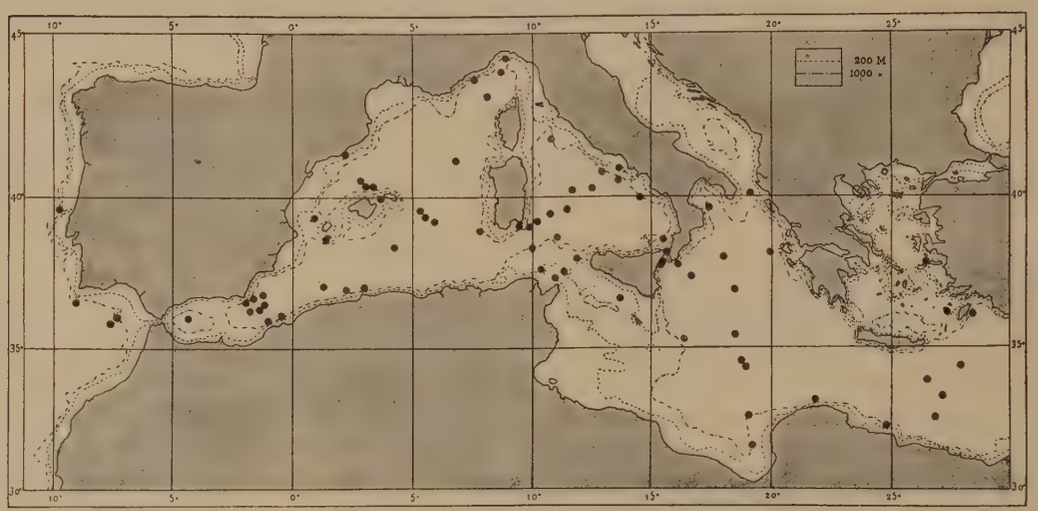



Fig. 9. Distribution of *Cyclothone microdon* var. *pygmæa*, var. nov.

There is some difference in the quantities found in the different areas, as will be seen from the following tables for the two species, where the nos. of adult and postlarval stages are given separately for each area.

*Cyclothone Braueri:*

| | Alboran Sea | Catalonian Sea | Balearic Sea | Ligurian Sea | Tyrrhenian Sea | Sidra Sea | Ionian Sea | Adriatic Sea | Levantine Sea | Ægean Sea |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of adult specimens | 252 | 168 | 879 | 2306 | 1994 | 303 | 3480* | 222 | 485 | 88 |
| „ „ positive hauls | 7 | 5 | 12 | 6 | 20 | 1 | 21 | 1 | 4 | 1 |
| „ „ postlarval specimens | 43 | 199 | 10.020 | 55 | 1564 | 39 | 882 | 0 | 467 | 371 |
| „ „ positive hauls | 5 | 13 | 42 | 7 | 18 | 5 | 32 | 0 | 9 | 8 |
| Total no. of hauls made in the areas | 45 | 17 | 68 | 21 | 71 | 6 | 54 | 3 | 12 | 14 |

* + 106 in one haul from the Gulf of Corinth.

*Cyclothone microdon pygmæa:*

| | Alboran Sea | Catalonian Sea | Balearic Sea | Ligurian Sea | Tyrrhenian Sea | Sidra Sea | Ionian Sea | Adriatic Sea | Levantine Sea | Ægean Sea |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of adult specimens | 408 | 186 | 617 | 676 | 948 | 1 | 503 | 0 | 48 | 1 |
| „ „ positive hauls | 6 | 2 | 5 | 4 | 12 | 1 | 12 | 0 | 2 | 1 |
| „ „ postlarval specimens | 17 | 281 | 1218 | 35 | 754 | 27 | 777 | 0 | 1271 | 26 |
| „ „ positive hauls | 3 | 7 | 34 | 3 | 15 | 3 | 21 | 0 | 10 | 1 |
| Total no. of hauls made in the areas | 45 | 17 | 68 | 21 | 71 | 6 | 54 | 3 | 12 | 14 |

It will be seen from these, and also from the lists p. 52—55 that the postlarvæ on the summer cruise were taken at practically all stations, where adult specimens were found, thus showing that the species breeds everywhere throughout the region outside abt. the 1000 metres limit.

**Vertical distribution and ontogenetic migration.**

In considering the vertical distribution of luminous fishes, there are several points to be borne in mind:

1. Vertical distribution of the species in their different stages (egg — larva — postlarva — metamorphosis stage — adolescent stage — adult stage — mature stage; ontogenetic, spawning and food migration).

2. Vertical distribution of these different stages at different seasons of the year (seasonal migration).

3. Vertical distribution of these different stages at different times during the twentyfour hours (diurnal migration).

4. Vertical distribution in different areas.

The combination of these various factors, together with the numerous sources of error arising from the methods of capture employed, render it most difficult, if not impossible, to arrive at a correct view of the vertical distribution and migrations of the species.

We will therefore here consider only those features which are to some extent illustrated by the material.

No pelagic eggs or tiny larval stages of either species are known; the earliest larval stages must be very small indeed, as the smallest postlarvæ, of 3—4 mm., have already advanced quite considerably in development; we should think it likely that the tiny larvæ and postlarvæ would be found in the upper water layers, and are destroyed in the nets.

Postlarvæ over 4 mm. or thereabout of both species live at any rate in the upper water layers, the great majority of these having been taken with 25 m. w. The table below shows captures of postlarvæ in nets with 10, 25, 65 .... metres of wire out.

Postlarval stages. Summer:

| Metres of wire out | *C. Braueri* Total no. of specimens | *C. Braueri* No. of specimens pr. haul | *C. m. pygmæa* Total no. of specimens | *C. m. pygmæa* No. of specimens pr. haul |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 113 | 28 | 54 | 18 |
| 25 | 11.003 | 236 | 3.905 | 89 |
| 65 | 677 | 48 | 34 | 7 |
| 300 | 947 | 30 | 212 | 9 |
| 600 | 245 | 31 | 81 | 14 |
| 1000 | 364 | 26 | 103 | 10 |
| >1000 | 117 | 17 | 25 | 6 |

From the winter cruise, we have only 111 postlarvæ of *C. Braueri*, of which 106 with 25—65 m. w.; of *C. m. pygmæa* only 2, taken with 25 m. w.

It is strikingly evident from this that the majority of postlarvæ are found at about ten metres below the surface; a great portion of those from greater depths were doubtless taken while hauling in. This, however, evidently does not apply to the majority of the larger postlarvæ, which tend to mowe downward with increasing age (*vide infra*). It will be noticed that the postlarvæ of *C. m. pygmæa* appear to keep somewhat nearer the surface than those of the other form; hauls with 10 m. w. yielded relatively greater numbers per haul of *C. m. pygmæa*, those with 65 m. w. relatively fewer than of the other species (see also lists p. 52—55).

Finally, it is seen that *C. Braueri* is the more numerous of the two species; and this is also confirmed by the number of adult stages of the two species; there are about three times as many of *C. Braueri* as of *C. m. pygmæa*.

The largest hauls of postlarval stages from the summer cruise are, for *C. Braueri*: 5322 (St. 133), 1184 (St. 138), 1041 (St. 132), 746 (St. 129), 308 (St. 116) and 260 (St. 187) — all save the last one from the western basin. Largest hauls of *C. m. pygmæa* were: 637 (St. 156), 520 (St. 160), 350 (St. 206), 254 (St. 199), 236 (St. 204) and 227 (St. 200); the rest of the hauls yielded less than 200 specimens each.

As already mentioned, the postlarvæ tend to move downwards as they grow older; this is evident, for instance, on comparing the average lengths at different depths from the same station. The following table shows material of *C. Braueri* measured at half mm. intervals for two stations, and it will be noticed that the average length increases slightly with increasing depth. There is, however, no general migration of all the larger postlarvæ, as is plainly evident for instance from the results of hauls with 25 metres wire. The same feature is apparent from the tables p. 19—20 though the material here is only divided into groups under and over 10 mm.

Length of postlarval stages in different depths (*Cyclothone Braueri*).

| Length in mm. ex. C. | St. 134. $^{14}/_{7}$ 1910. 38°57′ N. 9°47′ E. | | | St. 204. $^{27}/_{8}$ 1910. 38°52′ N. 7°43′ E. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 25 m. w. | 300 m. w. | 600 m. w. | 25 m. w. | 65 m. w. |
| 14 | .. | 1 | .. | .. | .. |
| 13 | .. | .. | .. | .. | .. |
| | .. | 1 | .. | .. | 3 |
| 12 | .. | 6 | 1 | 3 | 11 |
| | 7 | 3 | 1 | 8 | 22 |
| 11 | 7 | 8 | .. | 11 | 25 |
| | 6 | 3 | .. | 11 | 20 |
| 10 | 10 | 6 | 2 | 12 | 17 |
| | 11 | 9 | 3 | 11 | 9 |
| 9 | 18 | 13 | 4 | 11 | 6 |
| | 20 | 15 | 6 | 9 | 4 |
| 8 | 42 | 18 | 5 | 6 | 2 |
| | 42 | 21 | 2 | 4 | 1 |
| 7 | 88 | 24 | 5 | 4 | 2 |
| | 49 | 18 | 4 | 3 | .. |
| 6 | 36 | 12 | 1 | 2 | .. |
| | 9 | 4 | .. | .. | .. |
| 5 | 6 | .. | .. | .. | .. |
| | .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | 1 | .. | .. | .. | .. |
| | $M_{352}=7.51$ mm. | $M_{162}=8.16$ mm. | $M_{34}=8.26$ mm. | $M_{95}=9.49$ mm. | $M_{122}=10.56$ mm. |

Simultaneously with the pigmentation of the photophores and the alteration in shape, i. e. when the metamorphosis from postlarva to the adolescent stage takes place, there is evidently a rapid alteration in the level, the metamorphosis stages being taken almost exclusively at depths between 400 and 1000 m. especially at abt. 500 m. (800—2000 metres of wire out).

The following table shows the numbers of metamorphosis stages of the two species (the stages from the winter cruise are noted in parentheses).

No. of metamorphosis stages

| Metres of wire out | *C. Braueri* | *C. m. pygmœa* |
|---|---|---|
| 25 | 1 | .. |
| 300 | 7 (1) | .. |
| 600 | 1 | 3 |
| 800 | 13 | 2 |
| 1000 | 220 (9) | 14 |
| 1200 | 51 | 6 |
| 2000 | 24 | 4 |
| 4000 | 2 | .. |

The vertical distribution of adolescent and adult stages: The lower limit of occurrence cannot be determined precisely from the methods here employed, but it is evident that *C. Braueri* was decidedly most numerous at abt. 500 metres' depth, whereas *C. m. pygmœa* reaches its maximum considerably deeper down, especially at 1000 m. This applies, however, only to the summer; in winter, both species, in common with numerous other pelagic fishes of the Mediterranean, are found farther up towards the surface (seasonal migration).

The winter alteration of the level is very pronounced in case of *C. Braueri*, which has its upper limit in this season at only abt. 100 metres, as against abt. 500 metres in summer. The majority of *C. m. pygmœa* seem to move up only some two or three hundred metres above their summer level.

No. of adolescent and adult stages in different depths.

| Metres of wire out | Summer | | Winter | |
|---|---|---|---|---|
| | *C. Braueri* | *C. m. pygmœa* | *C. Braueri* | *C. m. pygmœa* |
| 25 | 4* | 3* | 5 | .. |
| 65 | .. | .. | 16 | 1 |
| 200 | .. | .. | **1924** | 6 |
| 300 | 2 | 3 | 271 | 2 |
| 600—800 | 6 | .. | 295 | 28 |
| 1000 | **2608** | 104 | **1871** | 25 |
| 1200 | 801 | 193 | 263 | 188 |
| 1400—1650 | .. | .. | 974 | **1442** |
| 2000 | 608 | **1124** | .. | .. |
| 2500—3000 | .. | .. | 63 | 196 |
| 3500 | 37 | 80 | .. | .. |
| 4000 | 191 | 93 | .. | .. |

* Possibly stuck in the net from a previous haul in deep water.

On the summer cruise, we fished a great deal in the upper water layers (see "Introduction", this report 1912, and lists p. 52—55), but without positive result, and the view thus obtained of the vertical distribution in summer agrees entirely with the results of previous expeditions (see for instance Murray & Hjort,

1912 p. 619). The upward trend in winter on the other hand has not previously been noted in the case of these deep water forms, though it has been observed among several of the Scopelids (see TÅNING, 1918).

Passing now to consideration of the vertical distribution of the different sizes of adolescent and adult stages of *C. Braueri* for instance, from the summer cruise, we find that the younger stages are mostly met with higher up, the older ones both here and lower down. This is apparent from the graph fig. 10 (the upper curve); at a depth of abt. 500 metres, there are relatively more of the adolescents, whereas at abt. 1000 m., the adults are relatively more numerous. The lower curve in the graph further shows that the same applies in winter, but with a general rise in the level of the whole community, the adolescent stages being most numerous at a depth of abt. 100—150 metres, the adults relatively more numerous at abt. 700—800 metres. At a depth of abt. 500 metres (1000 m. w.) the adolescent stages are still in winter just as numerous as at abt. 100—150 m. depth, and the adults appear in similar quantities to those found at abt. 700—800 m.; these last moreover, are large specimens, as at abt. 700—800 m. Here then, we have a transition between the state of things observed at abt. 100—150, and that at abt. 700—800 m. depth (no curve in fig. 10).

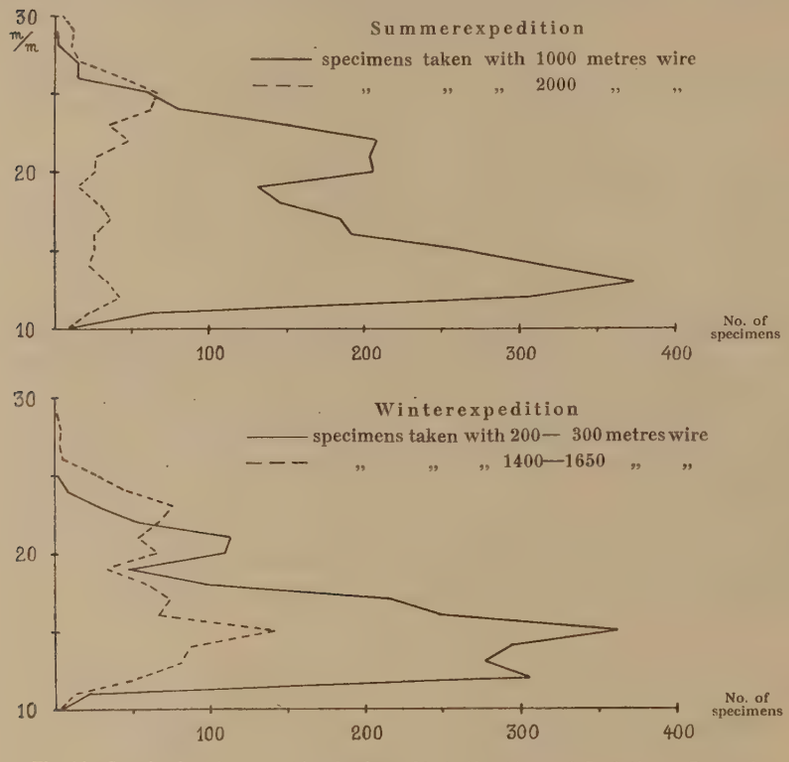



Fig. 10. Graph showing vertical size-distribution of *Cyclothone Braueri*. (Length ex. C.).

*C. m. pygmæa* is also to some extent distributed vertically according to size; our material of this deep-water form is, however, insufficient to give a clear view of this feature, which would require a greater number of specimens from the greatest depths in the Mediterranean.

*C. m. pygmæa* then, in contrast for instance to the *Vinciguerria*-species, move, after metamorphosis, still deeper down. This movement is less or not at all pronounced in the case of *C. Braueri*.

Having now given an account of the ontogenetic migration, we have at the same time noted the vertical seasonal migration which is evidently far more pronounced in these two deep water species than in many other oceanic fishes of the Mediterranean.

We have not been able to discern any vertical diurnal migration of adult specimens. In summer, for instance, many of these stages of *C. Braueri* were taken during the daytime both with 1000 and with 2000 m. w. and this is doubtless the only one of the two species which would be at all susceptible to the alteration of light during the twentyfour hours in summertime.

**Propagation.**

Both species must be presumed to breed throughout their whole area of distribution outside the 1000 metre limit; in the case of *C. Braueri* possibly also to some extent inside this limit. We have previously noted that these deep-sea forms move up towards the surface in winter; and it might seem possible that

some connection existed between this feature and their propagation. There is, however, no direct relation between the two phenomena, as the general upward movement applies both to adolescent and adult stages, and in other luminous fishes which also spawn in winter, for the postlarval stages as well. Nevertheless, it is possible that the change of level counts for something in the development of the sexual products, which is accelerated as the winter advances. How far the actual migration may be due to movement of the food matter, intensity of light in summer and winter, currents, or other hydrographical conditions, is not determined.

The spawning of both species is practically restricted to the spring and summer half of the year. In the case of *C. m. pygmæa*, we have only 3 postlarvæ from December—February (Ionian Sea and Messina) all the rest, about 4.500, being from June—October. *C. Braueri* seems perhaps a trifle more inclined to spawn in winter as well; we have roughly a hundred postlarvæ of this species dated from November to March: this is, however, insignificant in comparison with the remainder, about 13.500, taken in June—September.

Both species presumably keep to great depths when spawning, the ova or tiny larval stages rising thence to the surface; none of these have been taken, however, doubtless owing to their being destroyed by the implements used.

Early in March, several specimens of *C. Braueri* from the Straits of Messina were found to have ripe eggs or very nearly so; and at the end of June, again, we found in the western Mediterranean numbers with ripe eggs, besides quantities of postlarvæ and metamorphosis stages; spawning must thus have commenced before June.

Number of postlarval and metamorphosis stages in different months and depths, from various areas.

*Cyclothone Braueri:*

| Balearic Sea: | June 27.—30. 1910 | | | August 26.—September 2. 1910 | | | January 30.—February 17. 1909 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length in mm. ex. C. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. |
| < 10 mm. | 516 | 0 | 7 | 82 | 23 | 23 | „ | „ | „ |
| 10—14 „ | 176 | 15 | 18 | 52 | 22 | 35 | „ | „ | „ |
| Metamorphosis stages | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 50 | „ | „ | „ |
| No. of positive hauls | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 3 | „ | „ | „ |

| Tyrrhenian Sea: | July 12.—13. 1910 | | | August 21.—26. 1910 | | | January 7.—February 2. 1909 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length in mm. ex. C. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. |
| < 10 mm. | 232 | 32 | 34 | 177 | 38 | 22 | „ | „ | „ |
| 10—14 „ | 61 | 9 | 7 | 47 | 37 | 31 | „ | „ | „ |
| Metamorphosis stages | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 | 35 | „ | „ | „ |
| No. of positive hauls | 2* | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | „ | „ | „ |

| Ionian Sea: | July 23.—28. 1910 | | | August 17.—20. 1910 | | | December 15.—22. 1908 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length in mm. ex. C. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. |
| < 10 mm. | 119 | 44 | 3 | 156 | 4 | 23 | 39 | 0 | 0 |
| 10—14 „ | 66 | 51 | 13 | 163 | 17 | 39 | 20 | 1 | 0 |
| Metamorphosis stages | 1 | 0 | 66 | 0 | 0 | 25 | 0 | 1 | 9 |
| No. of positive hauls | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |

* total 939 specimens, 1/8 measured.

*Cyclothone microdon pygmæa:*

| Balearic Sea: | June 27.—30. 1910 | | | August 26.—September 2. 1910 | | | January 30.—February 17. 1909 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length in mm. ex. C. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m.w | 1000—2000 m.w. |
| <10 mm. | 21 | 0 | 1 | 504 | 28 | 22 | „ | „ | „ |
| 10—14 „ | 21 | 6 | 1 | 253 | 4 | 15 | „ | „ | „ |
| Mematorphosis stages | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | „ | „ | „ |
| No. of positive hauls | 3 | 4 | 1 | 5 | 3 | 3 | „ | „ | „ |

| Tyrrhenian Sea: | July 12.—13. 1910 | | | August 21.—26. 1910 | | | January 7.—February 2. 1909 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length in mm. ex. C. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m.w. | 1000—2000 m.w. |
| <10 mm. | 91 | 3 | 1 | 467 | 26 | 21 | „ | „ | „ |
| 10—14 „ | 16 | 1 | 0 | 89 | 11 | 14 | „ | „ | „ |
| Metamorphosis stages | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | „ | „ | „ |
| No. of positive hauls | 3 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | „ | „ | „ |

| Ionian Sea: | July 23.—28. 1910 | | | August 17.—20. 1910 | | | December 15.—22. 1908 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length in mm. ex. C. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m. w. | 1000—2000 m. w. | 25 m. w. | 300 m.w. | 1000—2000 m.w. |
| <10 mm. | 161 | 12 | 3 | 267 | 5 | 14 | 0 | „ | „ |
| 10—14 „ | 137 | 8 | 0 | 113 | 2 | 11 | 2 | „ | „ |
| Metamorphosis stages | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | „ | „ |
| No. of positive hauls | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 | „ | „ |

Proceeding now to consider the numbers of *C. Braueri* postlarvæ of different lengths from areas whence comparable material is available, for the different months (June—Sept., and winter), we find, as will be seen from the tables above, that the smaller postlarvæ, under 10 mm., either decrease somewhat in proportion to the larger ones (Balearic and Ionian Sea) or, that the ratio of small and larger postlarvæ is about the same in July and August (Tyrrhenian Sea). This suggests that the species is still spawning when summer is far advanced. As, moreover, some few postlarvæ and metamorphosis stages were taken on the winter cruise, it must be presumed that a certain, very slight, spawning takes place in continuation of the general spawning during summer, extending on into the autumn, or even perhaps throughout the whole year. There may, however, be considerable variation in this respect between the different areas of the Mediterranean. At the end of July and in August, both postlarvæ and metamorphosis stages are numerous in the Ionian Sea and up into the Levant, though not so abundant as in the western basin. For December, we have some postlarvæ and metamorphosis stages from the Ionian Sea, but very little indeed from the western basin. It is perhaps permissible to conclude from this that the spawning period in the eastern basin to a slight degree extends far on into the winter, whereas it has then practically ceased in the western areas.

*C. m. pygmæa* presents a somewhat different state of things. In June, we found in the Balearic Sea numerous females with the ovaries full of ripe eggs; in June and July again, we found postlarvæ both in the Balearic and in the Tyrrhenian Sea; they were still comparatively few, but there were already some metamorphosis stages. In August—September, when we were again working this area, the postlarvæ were extremely numerous. This must be taken to mean that in June, this species has already been spawning to some slight extent, and for some little time, but it is not until later in the summer that the spawning becomes really general. Both in the Ionian Sea and farther up in the Levant, we found

many postlarvæ and some metamorphosis stages at the end of July and in August. Spawning continues on into the autumn; by mid-October there are still evidently quite a number of postlarvæ (see p. 55 St. 660,

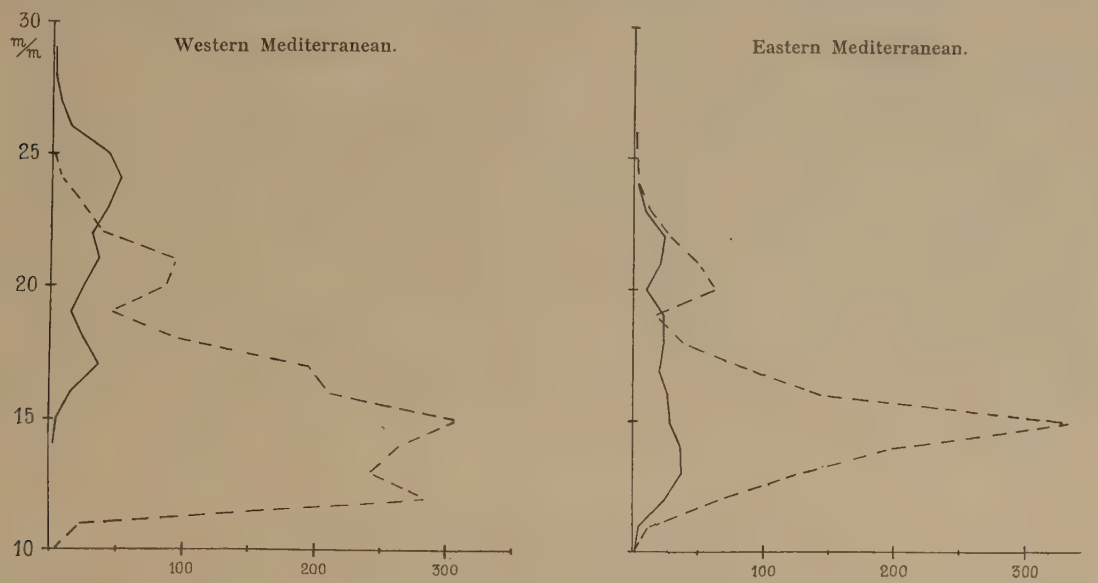



Fig. 11. Graph showing occurrence of the different sizes of *Cyclothone Braueri* in the western and the eastern Mediterranean. – – – Winter. —— Summer.
Ligurian Sea: St. 35 — 200 metres wire & St. 122 — 1200 metres wire — January 1909 and July 1910.
Ionian Sea: St. 11 — 1000 „ „ & St. 187 — 1000 „ „ — December 1908 and August 1910.

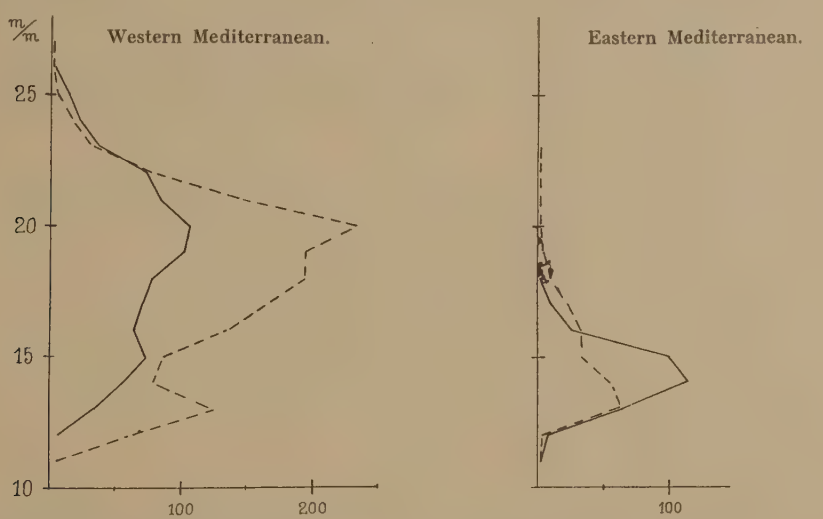



Fig. 12. Graph showing occurrence of the different sizes of *Cyclothone microdon* var. *pygmæa*, in the western and the eastern Mediterranean (west and east of Messina). – – – Winter. —— Summer.
Western Mediterranean: all specimens from June—July 1910 and January—February 1909; eastern Mediterranean: July—August 1910 and December 1908.

1912); soon after, however, the spawning ceases almost entirely; December—February yielded only three postlarvæ (Ionian Sea and Messina).

The largest specimens of *C. Braueri* measure 30 mm. ex. C. *C. m. pygmæa* on the other hand, has none over 27 mm. ex. C. from the Mediterranean. Maturity is attained at a length of abt. 20 mm.; or somewhat less in the case of *C. m. pygmæa*.

The graphs Figs. 11 and 12 seem, especially in the case of *C. Braueri*, to show two groups; it is not certain, however, whether the individuals in the larger group are of the same or of different year classes, for we know nothing as to the rate of growth of these deep-sea fishes, which may be very slow. If the older group consists of but a single year class, then the graphs show only the 0- and 1-group, and the species does not live more than a couple of years.

The no. of eggs in the ovaries is, as in many small luminous fishes from deep water, comparatively small, some 2—300. A specimen of *C. Braueri*, 25 mm. ex. C., had about 260 ripe eggs in both ovaries together, and one of *C. m. pygmæa* measuring 24 mm. contained only abt. 200 ripe eggs, with, however, a quantity of very small, quite undeveloped ova. The ovarial eggs, which appear to be ripe for spawing, are abt. 0.3 mm. diameter in both species (material preserved in formol).

MURRAY & HJORT (1912 p. 739) give for a *C. signata* (probably = *C. Braueri*) from the Atlantic, measuring 35 mm. total length, a total of about a thousand eggs. And of *C. microdon* — from the Atlantic — it is stated: "becomes mature when about 6 cm. in length, the ovaries containing a total of about 10.000 eggs". Here again we find confirmation of our supposition that the Mediterranean form, *C. m. pygmæa*, is but very distantly related to the Atlantic *C. microdon*.

### 4. VINCIGUERRIA ATTENUATA (Cocco).
### 5. VINCIGUERRIA POWERIÆ (Cocco).

Material. It will be most convenient to consider these two species together. Our material of both amounts to a total of several thousand specimens. From the Mediterranean we have 1071 (of which 78 adults) of *Vinciguerria Poweriæ*, and 1391 (of which 192 adults) of *Vinciguerria attenuata*. From the Atlantic also we have a considerable amount of material of these two species, besides some thousands of *Vinciguerria Sanzoi*, Jespersen & Tåning. Furthermore, we have a small amount of material of *V. lucetia* (Garman) from the Pacific (Gulf of Panama) and from the Red Sea and Indian Ocean some few postlarvæ of a form closely related to *V. Sanzoi*. We shall in the following often have occasion to refer to the Atlantic *V. Sanzoi* especially.

The Mediterranean material here dealt with was collected mainly by the "Thor"; some few specimens were picked up on the shore near Messina in 1911, or taken by the $^{s}/_{s}$ "Pangan" in the same year.

Literature. Italian ichthyologists have always, in considering the genus *Vinciguerria*, Jordan & Evermann, in the Mediterranean, distinguished between two closely related species. This distinction, however, has not been followed by all writers dealing with the subject. LÜTKEN, for instance (1892 p. 270—272) is doubtful as to the correctness of establishing two species, and BRAUER (1906 p. 96) frankly regards the two specific names employed by COCCO as synonyms — evidently under the influence of LÜTKEN. SANZO's work of 1913 has shown beyond question that it is correct to distinguish between two species in the Mediterranean.

LÜTKEN's and BRAUER's disinclination to follow the Italian authorities is doubtless due to the inadequacy of their material, the widely different areas from which it was procured (Mediterranean, Atlantic, Indian Ocean and Pacific), and the fact that there are at least four closely related species. Moreover, they had not the advantage of working with postlarval stages, which are, in these as in many other species, easier to distinguish than the adults.

In the majority of cases, it is impossible to judge, from the records in extant works, which species the writers concerned were actually considering; as a rule, the point can only be decided where a good figure is given. It would therefore be a thankless task to enter into a detailed consideration of this question, which may be left to those who are able to make a further direct examination of the actual specimens described. We shall restrict our observations here to some few essential points, apart from what is noted

elsewhere under the descriptions of the species and their characters. We append a general survey of works dealing with this genus, but do not venture to hope we have included all that exist.

A. Cocco has described the two Mediterranean species in his well known work: "Su di alcuni Salmonidi del mare di Messina. Lettera al C. L. Bonaparte", Nuovi An. delle Sc. natur. di Bologna (I) V. 2, 1838. Bonaparte (1832—41) gives a detailed account of the two species, with figures. L. Facciola (1883) gives the clearest and most detailed description of these species which has yet appeared (his specific diagnosis is reproduced in Lütken, 1892); we would especially refer to this work for the adult stages and to that of Sanzo (1913 a) for the postlarval stages. Garman (1899) establishes a species, *Maurolicus lucetius*, from the Pacific; having ourselves had access to material from the same locality (Gulf of Panama) we are able to state that this species is closely related to that established by ourselves as *Vinciguerria Sanzoi*. Brauer (1906) uses Garman's specific name for the whole of his material, which evidently comprised several species. Zugmayer's figure (1911, fig. 4, Pl. II, text p. 97) is *Vinciguerria attenuata*. Murray & Hjort's figure (1912, fig. 457, p. 604) is *Vinciguerria Poweriæ*. *Vinciguerria parvipinnis*, Vaillant, is a *Maurolicus*, Cocco.

The following works relating to the genus *Vinciguerria*, Jordan & Evermann, may be noted:

Cocco (1838), Bonaparte (1832—41), Bonaparte (1846), Cuvier & Valenciennes (1849), Günther (1864), Giglioli (1880), Facciola (1883), Carus (1889—93), Lütken (1892), Goode & Bean (1895), Jordan & Evermann (1896—98), Garman (1899), Brauer (1906), Gilbert (1908), Mazzarelli (1909), Zugmayer (1911), Murray & Hjort (1912), Sanzo (1913a), Max Weber (1913), Pappenheim (1913), Regan (1916), Jespersen & Tåning (1919).

**Specific characters etc.**

Postlarval and adolescent characters. For description of the postlarval stages of the two Mediterranean species, we must refer to Sanzo (1913a) and the accompanying figures (13—14). We shall, however, later on make further mention of certain characters. The Atlantic species, *V. Sanzoi*, has previously only been briefly mentioned by us (1919) and we will therefore draw attention to some few of the more prominent characters in the postlarva.

As will be seen from the figures (13—14) the postlarva of *V. Sanzoi* is distinguished from those of the two species previously dealt with first of all by the fact that its pigmentation is entirely different from theirs. The caudal melanophore for instance, is shifted down to the ventral portion of the tail, whereas in the two other species, it is at least almost equidistant from dorsal and ventral sides; there is also, at the root of the caudal fin, a band of dark pigment, the greater part of it on the dorsal portion, and at the base of the anal fin there are 2 or 3, generally 3, rather prominent melanophores. There is a slight pigmentation close to the clavicle, as a rule not very conspicuous. The postlarva of *V. Sanzoi* is shorter and clumsier than those of the two other species, as will be plainly seen from the figures. The postlarvæ from the Indian Ocean and Red Sea show considerable resemblance to that of *V. Sanzoi*.

It should be noted that the smallest stages of the two Mediterranean species, under abt. 8 mm. ex. C., are difficult to identify unless exceptionally well preserved. This is due to the fact that the proportions in the smallest postlarvæ of the two species are very nearly the same; that the air-bladder

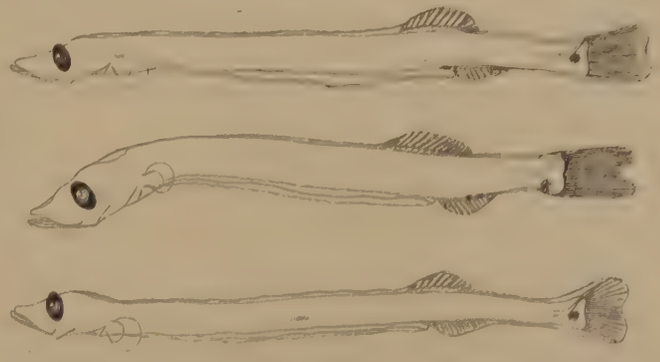



Fig. 13. Postlarval stages of 1) *Vinciguerria Poweriæ* 11.3 mm. ex. C. (St. 132), 2) *V. Sanzoi* 7.3 mm. ex. C. (St. 1068, Atlantic), 3) *V. attenuata* 9.7 mm. ex. C. (St. 206).

pigment in the postlarva of *V. attenuata* is, at these early stages, still but slightly developed, if at all, and finally, that the peculiar "spot" above the anal papilla in *V. Poweriæ* also seems to be in some cases faint or lacking.

In *V. attenuata* we have, in addition to the pigmentation shown in the figures, also found some which must be designated as of a secondary character. We find for instance, at times a small melanophore on the anal papilla, and in postlarvæ from the western Mediterranean we have found, caudally-mediolaterally, a couple of faint melanophores. In *V. Sanzoi* also, we often find small postlarvæ with a caudal mediolateral melanophore abt. 5 segments ahead of the large caudal melanophore.

Having learned by experience that several of the characters here noted may prove inadequate, generally owing to faulty condition of the preserved material, we have endeavoured to find a character which should be generally easy of application for purposes of distinguishing between the postlarval stages of the two Mediterranean species. The distance from anterior margin of anal fin to base of the caudal fin has been found very suitable for this purpose. This distance is of course subject to some variation, and as mentioned, not altogether reliable in very small specimens. The figures given below are taken from Mediterranean material, and show the values about which this distance fluctuates in specimens of the lengths indicated.

| Distance in mm. from anterior margin of anal fin to base of caudal fin, in specimens of: | Length in mm. ex. C. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6—7 | 7—8 | 8—9 | 9—10 | 10—11 | 11—12 | 12—13 | 13—14 | 14—15 | 15—16 | 16—17 | 17—18 | 18—19 | 19—20 | 20—21 | 21—22 |
| *V. attenuata* | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.2 | 3.5 | 4.0 | 4.3 | 4.7 | 5.2 | 5.5 | 6.1 | 6.7 | .. | .. |
| and | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *V. Poweriæ* | 1.5 | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 2.7 | 3.0 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 4.0 | 4.4 | 4.7 | 5.0 | 5.4 | 5.5 |

The postlarval stage gives place rather suddenly to the typical metamorphosis stage. In older postlarval stages most of the photophores are discernible as transparent roundish spots (see fig. 14) these are, however, still entirely unpigmented. An incipient alteration in the proportions is also apparent. Not until the organs are pigmented, and the alteration in shape is proceeding rapidly, do we reckon the individual as having entered the typical metamorphosis stage. The boundary between this and the postlarval stage is more sharply defined than between it and the adolescent, as both internal and external pigmentation, the further transformation, development of dentition etc. proceed gradually once the little fish has completed its metamorphosis in all essentials; pigmentation of most of the photophores, on the other hand, appears to take place rather suddenly. For purposes of distinction between the metamorphosis stage and the postlarval stage, the widely different shape of the eye is also useful (see figs. 14 and 15).

In this genus, the photophores are formed prior to metamorphosis[1], and nearly all are pigmented simultaneously. With regard to the organs pigmented simultaneously, we may point out that in LO ant. the middle ones appear to be pigmented last. The following organs are pigmented gradually after the majority of organs: upper Op, posterior LO post., one of the middle AO organs and SO (in *V. Sanzoi*). Of these organs, the upper Op is formed immediately after metamorphosis, i. e. at the commencement of the adolescent stage (see fig. 15, 2). With regard to the remaining organs, the following should be noted:

*Vinciguerria attenuata* (Mediterranean). The 3—6 (generally 4) last organs of LO post. are not pigmented until after metamorphosis, (out of 42 specimens in metamorphosis, 32 lacked the 4 last LO, 7 the 3 last, 2 the 5 last and 1 the 6 last LO); 3 organs are most frequently lacking in the oldest (i. e.

[1] All organs are indicated prior to metamorphosis in their subsequent number, none being afterwards added — cf. Pappenheim's note, 1913 p. 181, on the VO group of photophores.

the smallest) individuals in metamorphosis, and it seems thus as if abt. 1 photophore of the LO group in this species is pigmented during metamorphosis. In the AO group, it is generally no. 7, — reckoning from the front — which is unpigmented in specimens in metamorphosis (out of 38 specimens, 31 lacked no. 7, one no. 8, 4 both nos. 6 and 7, one both 7 and 8, and finally, one lacked nos. 6, 7 and 8).

*Vinciguerria Poweriæ* (Mediterranean). The 1—3 (generally 2) last organs of LO post. are as a rule not pigmented until after metamorphosis (out of 19 specimens in metamorphosis, 16 lacked the 2 last LO, one the last, and 2 the three last LO). Of the AO organs, it is generally no. 6 (from the front) which is lacking in metamorphosis stages (out of 17 specimens, 13 lacked no. 6, one no. 7, one nos. 6 and 7, one lacked no. 7 on the one side but had it on the other, and one had all organs formed on both sides).

*Vinciguerria Sanzoi* (Atlantic). The last 3—4 organs of LO post. are not pigmented until after metamorphosis. Of the AO organs, nos. 7 and 8 (generally 7) are the last formed. Pigmentation of SO, as mentioned, takes place after metamorphosis.

Fig. 14. Postlarval stages near metamorphosis of 1) *Vinciguerria Poweriæ* 20 mm. ex. C. (St. 186), 2) *V. Sanzoi* 14.3 mm. ex. C. (St. 1068, Atlantic), 3) *V. attenuata* 18.3 mm. ex. C. (St. 132).

Fig. 15. Metamorphosis stages of 1) *Vinciguerria Poweriæ* 17.7 mm. ex. C. (St. 187), 2) *V. Sanzoi* 15 mm. ex. C., specimen at the end of metamorphosis stage or at the commencement of the adolescent stage (St. 1014, Atlantic), 3) *V. attenuata* 18.5 mm. ex. C. (St. 194).

We have used the no. of gill rakers, especially in the first branchial arch, as an infallible character in the determination of specimens in the metamorphosis stage (of course in conjunction with the other available characters: no. etc. of photophores, remains of postlarval pigment, proportions). The teeth are the same in number and appearance during metamorphosis as in the postlarval stage; not until the close of metamorphosis and commencement of the adolescent stage do we find the new formation which gives the little fish something of its later characteristic dentition; the teeth are, however, still but few in number among smaller individuals. At a length of abt. 21 mm. ex. C. for instance, *V. attenuata* still has only abt. 32 teeth in the maxilla (against 48 at a length of 29 mm. ex. C.).

Metamorphosis stages vary somewhat in length for the different species. In *V. attenuata*, the metamorphosis stages are over 14 and under 20 mm. ex. C., generally 15—17 mm.; the oldest are, owing to reduction in length, the smallest (14—16 mm.), the youngest as a rule being the largest. Out of 46 specimens, for instance, all those over 17 mm., numbering 15, had to be classed as among the youngest; all the oldest specimens — recognisable by their more pronounced abdominal pigment, more adolescent proportions etc. — and some of the younger ones were thus under 17 mm. In *V. Poweriæ*, the metamorphosis stages are over 16 and under 20 mm. ex. C.; here also the oldest specimens are, owing to reduction in length, the smallest (16—17 mm.). In *V. Sanzoi*, the metamorphosis stage lies as a rule between 13

and 16 mm.; quite exceptionnally stages of 17 and 19 mm. have been taken (north of 30° N.), both at the stage immediately following the postlarval. It may here be mentioned also, that the postlarvæ from the Indian Ocean and the Red Sea — of the *Vinciguerria* species there found, which is closely related to *V. Sanzoi* — had, at a length of 11.5—12 mm., some of the photophores discernible as transparent unpigmented spots, and metamorphosis seems inclined to set in at a length of only little over 12.5—13 mm. In the Atlantic, the length of metamorphosis stage in *V. Sanzoi* lies abt. 14 mm., near the Equator, but at a somewhat larger size north towards the limit of occurrence (which extends to abt. 40° N.); it may further be added that *V. Sanzoi* loses its postlarval pigment at an earlier stages after commencement of metamorphosis than the two other species.

*V. lucetia.* We have very few of these small stages in this species.

Length of metamorphosis stages (ex. C.)

| Length in mm. | No. of spec. of *V. Sanzoi* (Atl.) | No. of spec. of *V. attenuata* (Medn.) | No. of spec. of *V. Poweriæ* (Medn.) |
|---|---|---|---|
| 19 | 1 | 1 | 3 |
| 18 | .. | 4 | 4 |
| 17 | 1 | 10 | 8 |
| 16 | 6 | 18 | 4 |
| 15 | 55 | 12 | .. |
| 14 | 33 | 1 | .. |
| 13 | 7 | .. | .. |

As already mentioned, the upper Op is pigmented immediately on commencement of the adolescent stage; the organs then lacking (last LO post. and middle AO) are pigmented gradually after metamorphosis. The length at which all these organs are pigmented differs in the two Mediterranean species, but with some individual variation; the general rule seems to be that *V. attenuata* has all the LO formed in all specimens of 24—25 mm. ex. C. and over; specimens up to 20 mm. generally lack the 2—4 last organs; the AO organ still remaining is pigmented in this species at a length of abt. 19—20 mm.; in some of the specimens over abt. 20 mm. it is noticeably smaller than the remaining AO organs. In *V. Poweriæ*, all LO are already pigmented in all specimens of 19 mm. (though they have not of course yet attained their full size); specimens of 16 mm. may exceptionally have all these organs pigmented; the AO organ still lacking is formed about the same time as the last LO (we may exceptionally find a metamorphosis stage with all AO formed). In this species, then, all organs are pigmented at an earlier stage than in *V. attenuata*.

As regards the position of the two species in respect of these characters in the Atlantic (apart from Bay of Cadiz, where Mediterranean conditions seem to prevail) it must be pointed out that the organs are here evidently formed much earlier after metamorphosis than in the Mediterranean; in other words, we find far smaller specimens with all organs fully pigmented in the Atlantic than we do in the Mediterranean.

In *V. Sanzoi* (Atlantic) all photophores are pigmented in adolescent stages at a length of abt. 17 mm.

The eye, in *V. attenuata* (but not in the other species) is somewhat telescopic, and most pronouncedly so in the adolescent stage; less, or nearly not at all, in the older stages. In *V. attenuata* and *V. Poweriæ*, we were unable to discern any essential difference in the appearance of the eye in the postlarval stages, though we might expect some such difference to exist, owing to the marked difference in the adolescent stages.

### Adult characters.

L. Facciola (1883) has very clearly pointed out a few of the essential characters in which the two Mediterranean species differ one from the other. We will therefore refer the reader to this description,

and to our figure (fig. 16) merely adding here a few measurements of specimens of the species and remarks on some of the characters.

| | *V. attenuata* | | | *V. Poweriæ* | | | *V. Sanzoi* | *V. lucetia* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Total length ex. C. in mm. | 37 mm. | 32 mm. | 27 mm. | 34 mm. | 33 mm. | 28.3 mm. | 26.7 mm. | 33.0 mm. |
| Length of head % of total length ex. C. | 28.9 % | 29.7 % | 28.5 % | 30.9 % | 30.3 % | 30.4 % | 28.0 % | 30.3 % |
| Preventral length „ | 52.2 „ | 50.0 „ | 48.1 „ | 58.8 „ | 56.9 „ | 56.5 „ | 50.9 „ | 51.5 „ |
| Predorsal length „ | 58.1 „ | 56.3 „ | 53.3 „ | 60.6 „ | 57.6 „ | 57.2 „ | 59.9 „ | 60.6 „ |
| Preanal length „ | 66.2 „ | 63.1 „ | 61.1 „ | 74.1 „ | 72.7 „ | 72.4 „ | 70.4 „ | 72.7 „ |
| Length of AO series % of total length ex. C. | 31.9 „ | 31.6 „ | 34.1 „ | 24.1 „ | 24.2 „ | 25.1 „ | 28.0 „ | 28.8 „ |

In connection with these figures we would point out that the length of the AO series affords a simple means of distinguishing between the two Mediterranean species. In *V. attenuata* it is longer than the head, whereas in *V. Poweriæ* it is shorter.

*V. attenuata* is slenderer than *V Poweriæ*, which is of rather clumsy build. This difference appears to arise more especially from the fact that the anus in the latter lies considerably farther back than in the former (compare the size of the ventral cavity in the two species, indicated in the figure (16) by a dotted line). *V. Sanzoi* and *V. lucetia* seem to be much alike as regards their proportions.

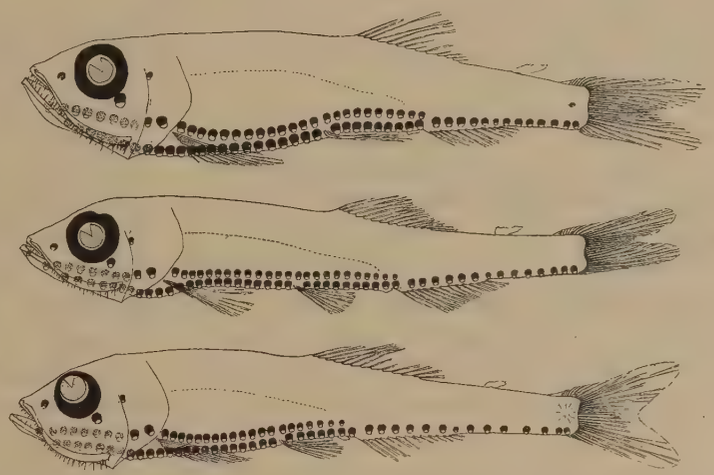



Fig. 16. Adolescent stages of 1) *Vinciguerria Poweriæ* 21.3 mm. ex. C. (St. 158), 2) *V. Sanzoi* 20.3 mm. ex. C. (St. 231, Cadiz Bay), 3) *V. attenuata* 20.8 mm. ex. C. (St. 46).

The difference already mentioned in position of the anal aperture is partly responsible for the difference between the species in regard to number and position of photophores.

As regards their position, it must be pointed out — as has already been done by Facciola — that the AO organs in *V. attenuata* are set farther apart than in *V. Poweriæ*, the reverse being the case in the photophore series on the forepart of the body (LO for instance). The opposite caudal organs on the two sides are displaced; in both the Mediterranean species, the postanal organs on the left side (except the last two) are situate farther back than the corresponding ones on the right, the organs of the two sides thus lying partly in each other's ranks (economy of space).

The number of photophores (on the one side) is as a rule distributed as follows in the four species:

| | | Orb. | Op. | Br. | SO | IO + BO | LO | VO | AO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mediterranean | *V. attenuata* | 2 | $\frac{1}{1+1}$ | 8 | 0 | 23 (7 + 16) | 21–23 (12–14 + 8–10) | 7– 9 | 12–14 |
| | *V. Poweriæ* | 2 | $\frac{1}{1+1}$ | 8 | 0 | 23 (7 + 16) | 22–24 (12–13 + 9–11) | 8–10 | 12–14 |
| Atlantic | *V. Sanzoi* | 2 | $\frac{1}{1+1}$ | 8 | 1 | 23 (7 + 16) | 24–25 (13 + 11–12) | 9–11 | 12–14 |
| Pacific | *V. lucetia* | 2 | $\frac{1}{1+1}$ | 8 | 1 | 21–22 (7 + 14–15) | 21–22 (11–12 + 10–11) | 9–10 | 13–14 |

*V. Sanzoi* and *V. lucetia* are altogether isolated from the other two species by the presence of a photophore on either side of the symphysis in the lower jaw; this photophore is found in

other genera of *Sternoptychidæ*, e. g. the closely related genus *Yarrella*; and also in *Maurolicus, Bonapartia, Diplophos* etc.

The groups of photophores situate in front of the ventral fin never — or very rarely — show any numerical variation. Some variation does, however, occur in the other groups. These are indicated in the following table for the two Mediterranean species; material from Bay of Cadiz here included. Only adult specimens have been here considered.

| Area | Species | No. of LO (ant. + post.) | | | | | | | | No. of VO | | | | No. of AO | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 21 | | 22 | | | 23 | | 24 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| | | 13+8 | 12+9 | 14+8 | 13+9 | 12+10 | 13+10 | 12+11 | 13+11 | | | | | | | |
| Mediterranean | *V. attenuata* | 9 | 1 | 1 | 28 | .. | .. | .. | .. | 34 | 142 | 8 | .. | .. | 26 | 14 |
| | *V. Poweriæ* | .. | .. | .. | 6 | 4 | 25 | 4 | .. | .. | 7 | 60 | 9*) | 7 | 28 | 2 |
| Bay of Cadiz | *V. attenuata* | 1 | .. | 2 | 39 | 3 | 5 | .. | .. | 3 | 39 | 8 | .. | 1 | 41 | 8 |
| | *V. Poweriæ* | .. | .. | .. | .. | 1 | 9 | 1 | 2 | .. | .. | 10 | 3 | .. | 8 | 5 |

*) There are generally 10 organs on the one side, 9 on the other; the left side has been taken throughout.

It will be noticed that both *V. attenuata* and *V. Poweriæ* in Cadiz Bay differ somewhat from the Mediterranean specimens in regard to no. of photophores, the averages, at any rate for the LO and VO groups, being higher for Cadiz Bay than for the Mediterranean.

In the Mediterranean, the average for the VO series in *V. attenuata* (184 spec.) is **7.86**, in *V. Poweriæ* (76 spec.) **9.03**, i. e. a difference of more than one organ in this series. We might now expect to find some difference in *V. attenuata* between individuals from west and east of the limit of distribution for *V. Poweriæ* in the Mediterranean (the line Corsica—Sardinia, abt. 9° E., see p. 30). That this line appears to form a boundary not only between species, (e. g. *V. Poweriæ, Myctophum Coccoi*) but also between certain races, is confirmed by the fact that a species such as *Lampanyctus maderensis*, Lowe, which, like *V. attenuata*, is mainly summer-spawning, seems to have a line of demarcation here as between an eastern and a western Mediterranean form (see Mediterr. Scopelidæ 1918, p. 94—96). In the case of *V. attenuata*, however, we have not been able to demonstrate any distinct difference between an eastern and a western race, as in the case of the species just mentioned.

The number of gill rakers on the branchial arches has been found to differ in the four species, and we have therefore been able to use this character, for instance, in the identification of metamorphosis stages, and also in doubtful cases generally. We give here the figures for no. of gill rakers on the first branchial arch, the figures to be taken as indicating no. situate on the epibranchial + those on the ceratobranchial + those on the hypobranchial. The number on the ceratobranchial is particularly constant, but those on the epi- and hypobranchial may vary somewhat; the length of the gill rakers decreases from the ceratobranchial.

In *V. attenuata*, the number is generally 4+9+5; 5 and 6 may occur on the epibranchial, 6 on the hypobr.; in 3 cases out of 61 from the Mediterranean we have found variation in the number on the ceratobr., viz. in two cases 8 and in one case 10 gill rakers on this portion of the first branchial arch. The second branchial arch has a rule 3(1)7+3.[1]

In *V. Poweriæ*, the usual arrangement is 3+8+4, and this species shows very little variation indeed; 4 can occur on the epibr. and 3 on the hypobr. but very rarely, while as regards the ceratobranchial, we have not found a single instance of variation in the number here, (for instance, among 58 cases noted from the Mediterranean alone). The second branchial arch has as a rule 2(1)6+2–3.

In *V. Sanzoi*, we find 5+8–9+5–6; on the second branchial arch 3(1)7+3.

Specimens from the Red Sea and Indian Ocean closely resemble *V. Sanzoi* in regard to this

[1] See p. 12.

character. This, however, is not the case with *V. lucetia*, which here, as also in no. of photophores, no. of vertebræ etc. differs distinctly from *V. Sanzoi*. The no. of gill rakers in *V. lucetia* shows a very high figure; the other three species very rarely exceed 20 on the first branchial arch, whereas *V. lucetia* has never under 25 and generally nearly thirty; as a rule 9–10 + 11 + 8–9 on the first branchial arch.

In regard to dentition, the two Mediterranean species differ quite considerably one from the other. As will be seen from Fig. 17, where 1 shows the premaxillary and maxillary dentition in *V. Powerіæ*, 3 in *V. attenuata*, the former species has fewer and stronger teeth than the latter. For purposes of comparison, we have included a figure showing the dentition of *V. Sanzoi*; *V. lucetia* closely resembles this.

Comparison of dentition must of course be made with specimens of the same length, as the appearance of the teeth is altered, and their number increased, from the completion of metamorphosis to the point where the fish attains its maximum size. In *V. attenuata* for instance, we found, in a spec. of 24 mm. ex. C., 53 teeth in all in premaxilla and maxilla; one of 29 mm. had 61, and one of 37 had 72. Individual variation is of course a common occurrence. In specimens of 29 mm. ex. C. of the two species, we found the following figures for no. of teeth in premaxilla and maxilla: *V. Powerіæ* 11 + 29 = 40; *V. attenuata* 13 + 48 = 61. (The small teeth on the side of the maxilla are not included here; they are mostly broken off in preserved material).

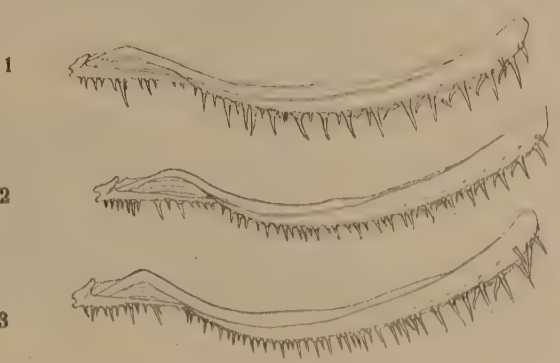



Fig. 17. Premaxillary and maxillary dentition in 1) *Vinciguerria Powerіæ* 29 mm. ex. C. (St. 123), 2) *V. Sanzoi* 29 mm. ex. C. (St. 1016, Atlantic), 3) *V. attenuata* 29 mm. ex. C. (St. 46). Natural size abt. 6 mm.

No. of vertebræ, and no. of fin rays differ somewhat for the different species. The last radial in D and A can support one or two rays; they are here counted separately, without regard to whether they are set together or not. The urostyle is counted as one vertebra. The lowest rays in P are very small, and might often be called rudimentary; there are 9–10 in all. The ventral fin has 7, the caudal (7–9) + 10 + 9 + (4–5) rays.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Mediterranean | *V. attenuata* | 40–41 vertebræ*) | D: 13–15 | A: 14–16 |
| | *V. Powerіæ* | 38–39 „ | „ 13–15 | „ 12–14 |
| Atlantic | *V. Sanzoi* | 40–42 „ | „ 14–15 | „ 13–15 |
| Gulf of Panama | *V. lucetia* | 39–40 „ | „ 13–14 | „ 14–16 |

*) 22–23 precaudal vertebræ.

In *V. attenuata*, the first ray in A lies approximately below the 8. in D, whereas in *V. Powerіæ*, it is nearly below the 11. ray in D. Facciola also finds the colour, position of the liver lobe etc. differ in the two species.

Length of Caudal fin. The fin is often badly worn, and it is only exceptionally that the length can be determined with accuracy in the present material. We give some figures below:

| | | Postlarvæ | | | Adults | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *V. attenuata* | ex. C. | 9.5 | 14.0 | 18.0 | 27.0 | 33.0 | 38.0 |
| | incl. C. | 10.4 | 16.1 | 20.7 | 33.0 | 39.5 | 45.7 |
| *V. Powerіæ* | ex. C. | 9.0 | 14.5 | 18.0 | 16.4 | 25.0 | 34.0 |
| | incl. C. | 10.0 | 16.5 | 20.5 | 19.6 | 31.0 | 41.5 |

**Horizontal distribution.**

In 1919, we mentioned, very briefly, the distribution of the *Vinciguerria* species in the Mediterranean and Atlantic.

The charts (figs. 18 and 19) show the distribution of the two species in the Mediterranean. This

will be dealt with further in the following. We find the two species from Cadiz Bay out over a great extent of the north Atlantic, *V. attenuata* having its northern limit of occurrence at abt. 45° N., *V. Poweriæ* at abt. 43° N. In the Bay of Cadiz, but not in the Mediterranean, we find *V. Sanzoi*, which is very common and widely distributed in the Atlantic. In the western Atlantic we may find it as far up as abt. 42° N., but it is only numerous south of 35° N. (up to 1300 postlarvæ have been taken in a single haul). The

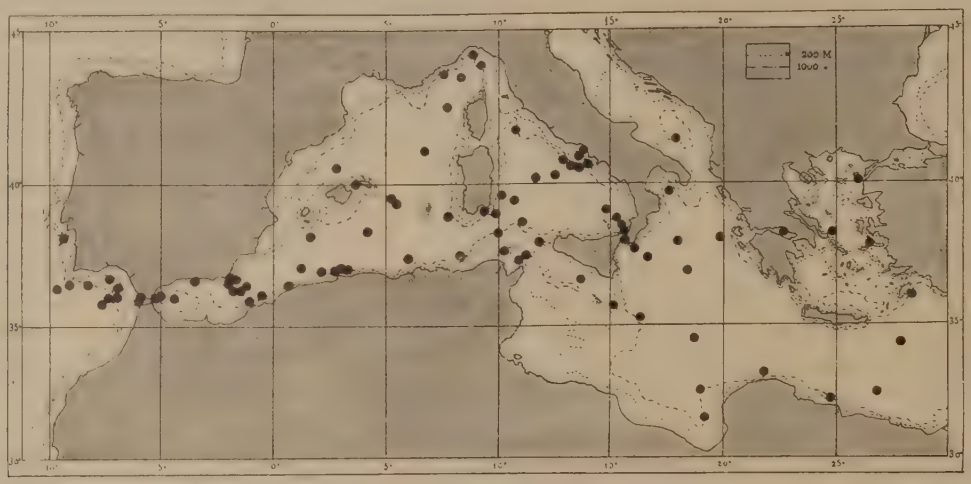



Fig. 18. Distribution of *Vinciguerria attenuata* (Cocco).

Fig. 19. Distribution of *Vinciguerria Poweriæ* (Cocco).

species extends south of the Equator, and is met with in numbers at least as far as 23° S. This, or at any rate a very closely related species is found far up in the Red Sea and the Indian Ocean. From the Gulf of Panama we have *V. lucetia*.

*V. Poweriæ* has a remarkably interesting distribution in the Mediterranean; and one which we find again, more or less pronounced, in several species among the Mediterranean fauna. Among fishes, we may here mention *Ichthyococcus ovatus, Gonostoma denudatum, Odontostomus balbo, Chlorophthalmus Agassizi, Myctophum Coccoi* (see also TÅNING 1918). From the chart Fig. 19 it will be seen that a line abt. Corsica —Sardinia forms the boundary between the eastern area where this species is found, and the western, where it is very scarce. We must add, however, that the "Dana" in 1921 (autumn)

found this species somewhat more numerous in the Alboran Sea; there seems thus to be some difference from one year to another in the distribution of this species in the Mediterranean.

A more detailed survey of the position is afforded by the following table showing captures in the different areas of the Mediterranean proper, both of adult and postlarval stages. The species is not found in the Sea of Marmora.

| | Alboran Sea | Catalonian Sea | Balearic Sea | Ligurian Sea | Tyrrhenian Sea | Sidra Sea | Ionian Sea | Adriatic Sea | Levantine Sea | Ægean Sea |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of adult specimens ..... | 0 | 0 | 2 | 2 | 17 | 1 | 46 | 1 | 7 | 2 |
| „ „ positive hauls..... | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 | 1 | 14 | 1 | 4 | 2 |
| „ „ postlarval specimens | 1 | 0 | 146 | 5 | 379 | 34 | 350 | 0 | 48 | 28 |
| „ „ positive hauls..... | 1 | 0 | 18 | 4 | 43 | 4 | 30 | 0 | 7 | 7 |
| Total no. of hauls made in the areas..... | 45 | 17 | 68 | 21 | 71 | 6 | 54 | 3 | 12 | 14 |

In connection with the above, and the chart previously referred to, we would add the following remarks: The distribution of the postlarvæ coincides approximately with that of the adult stages, but it should be noted that hardly any but postlarval stages are ever taken over shallow water (e. g. the area S. and SW. of Sicily); the same applies also to *V. attenuata*. The "Thor" found no postlarvæ of *V. Powerіæ* up in the Adriatic or in the Gulf of Corinth. In the Balearic Sea, the majority of postlarvæ were taken just on the borders of the Tyrrhenian Sea; and in the middle of this area only a single postlarva and a single adult specimen were found.

A very different picture is presented by the distribution of the other Mediterranean species, *V. attenuata*.

This is strikingly apparent on comparing the charts for distribution of the two epecies, and it is further emphasised in the following survey, drawn up on the same lines as for *V. Powerіæ*.

Out of a total of 1199 postlarval and typical metamorphosis stages, only 49 were taken on the winter cruise; we therefore disregard these few for present purposes, and confine ourselves to consideration of the summer material as showing the distribution in the different areas of the Mediterranean.

| | Alboran Sea | Catalonian Sea | Balearic Sea | Ligurian Sea | Tyrrhenian Sea | Sidra Sea | Ionian Sea | Adriatic Sea | Levantine Sea | Ægean Sea |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of adult specimens ..... | 7 | 1 | 42 | 20 | 75 | 1 | 24 | 5 | 12 | 0 |
| „ „ positive hauls..... | 6 | 1 | 13 | 3 | 17 | 1 | 9 | 1 | 2 | 0 |
| „ „ postlarval specimens | 121 | 34 | 442 | 23 | 174 | 19 | 163 | 0 | 145 | 29 |
| „ „ positive hauls..... | 15 | 6 | 35 | 2 | 13 | 4 | 19 | 0 | 7 | 6 |
| Total no. of hauls made in the areas..... | 45 | 17 | 68 | 21 | 71 | 6 | 54 | 3 | 12 | 14 |

We see then, that *V. attenuata*, in the Mediterranean proper, was taken at practically all stations where we fished at all; hardly any but postlarval stages are taken over shallow water. The species has not been found in the Sea of Marmora. In the Ægean, quite a number of postlarvæ were taken, and one metamorphosis stage; in the Gulf of Corinth, only a couple of metamorphosis stages; we must therefore conclude that the species also spawns in these areas.

**Vertical distribution and ontogenetic migration.**

We have made mention elsewhere of the features which should be taken into consideration in investigating the vertical distribution and migration (p. 15) and need not therefore here enter into any discussion of the sources of error affecting such research.

No pelagic eggs or larvæ have been taken; as, however, the adult, mature stages were prac-

tically speaking never found in the upper 150 metres of water or thereabout, while the smaller postlarvæ are more particularly taken in these layers, we must presume that the eggs, larvæ or smallest postlarval stages move, actively or passively, up to a somewhat higher level than that at which the spawning took place. The eggs of *V. attenuata* are mentioned by L. Sanzo in "Boll. N. 19, R. Comitato Talassografico Italiano" 1912.

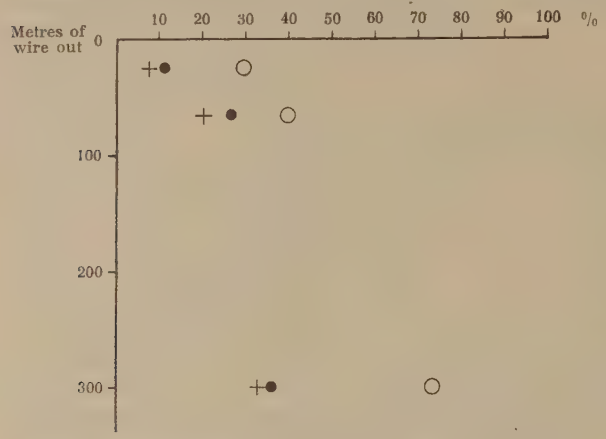



Fig. 20. Graph showing vertical distribution of postlarval stages > 15 mm. ex. C. in % of all available material of postlarval stages from respective depths.
+ *Vinciguerria attenuata*. Summerexpedition.
● „ *Poweriæ*. „
○ „ „ Winterexpedition.

Vertical distribution of *Vinciguerria attenuata*:

If we divide the material of postlarval stages into two groups, up to and over 15 mm. ex. C., and consider the percentage in which the two groups occur in hauls made with 25, 60 and 300 metres of wire out, we find that the smallest postlarval stages are proportionally more numerous at depths fished with 25 and 65 m. w., and that the postlarvæ, as they approach metamorphosis, tend to move down into deeper water (cf. *Cyclothone* and others).

The vertical distribution of postlarval stages of *V. attenuata* taken together shows that in summer, the postlarvæ appear to occur only in small numbers in the uppermost water layers, but from abt. 20 metres down to probably something like 400—500 m. they have their principal area of distribution (10—15 specimens taken per haul of half to one hour's duration). This will be seen from accompanying table, showing the vertical occurrence. In this case, we have also included the small amount of material of this species from the winter cruise.

Vertical occurrence of postlarval stages of *V. attenuata*.

| Metres of wire out | Winter | | | Summer | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | No. of spec. | No. of pos. hauls | No. of neg. hauls in pos. stat. | No. of spec. | No. of pos. hauls | No. of neg. hauls in pos. stat. |
| 10—15 | .. | .. | .. | 2 | 2 | 3 |
| 25—40 | 11 | 6 | 3 | 66 | 14 | 27 |
| 50—65 | 6 | 4 | 8 | 203 | 13 | 1 |
| 95—250 | 19 | 5 | 2 | 41 | 4 | .. |
| 300 | 10 | 6 | 3 | 522 | 44 | 3 |
| 400—800 | .. | .. | 7 | 65 | 5 | 2 |
| 1000 | .. | .. | 1 | 138 | 13 | 1 |
| 1200 | .. | .. | 1 | 17 | 2 | 2 |
| 1400—1650 | 2 | 2 | 2 | .. | .. | 1 |
| 2000 | .. | .. | .. | 32 | 5 | 2 |
| >2000 | .. | .. | 1 | .. | .. | 3 |

Once the postlarvæ have entered the metamorphosis stage, they are found almost exclusively at greater depths, as will be seen from the following figures for captures of this species in its typical metamorphosis stage; all save one (taken with 1200 m. w.) are from the summer cruise.

| Metres of wire out | 25 | 65 | 300 | 1000 | 1200 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of typical metamorphosis stages | 0 | 0 | 2 | 43 | 4 | 8 |

We see then, that nearly all the typical metamorphosis stages were taken with 1000 m. w. or over, whereas large postlarvæ can be taken in great numbers considerably higher up. And, since transitional stages between postlarvæ and typical metamorphosis stages are very rarely met with, we may doubtless be justified in concluding that the change from postlarva to metamorphosis stage is comparatively sudden, the individuals at the same time moving — actively or passively — down to greater depths.

After completing the metamorphosis, which process doubtless affects the entire organism to a very sensible degree, the little fish, now of an adult appearance, move gradually some way up in the water. It seems, for instance, from the accompanying table (specimens $< 20$ and $> 20$ mm. ex. C.) that the depth at which mature and larger adolescent individuals chiefly move may probably be stated as abt. 100—600 metres down (here disregarding possible diurnal migration, see p. 34).

Vertical occurrence of adolescent stages ($< 20$ mm).

| | Winter | | Summer | |
|---|---|---|---|---|
| Metres of wire out | No. of specimens | No. of hauls | No. of specimens | No. of hauls |
| 25 | .. | .. | .. | .. |
| 65 | .. | .. | .. | .. |
| 200 | 11 | 3 | .. | .. |
| 300 | 14 | 7 | 3 | 2 |
| 400—600 | 26 | 6 | 8 | 3 |
| 1000 | 12 | 4 | 25 | 7 |
| 1200 | 2 | 1 | 8 | 3 |
| 1400 | .. | .. | .. | .. |
| 1600—1650 | 3 | 2 | .. | .. |
| 2000 | .. | .. | 3 | 3 |

Vertical occurrence of adult stages ($> 20$ mm).

| | Winter | | Summer | |
|---|---|---|---|---|
| Metres of wire out | No. of specimens | No. of hauls | No. of specimens | No. of hauls |
| 25 | .. | .. | .. | .. |
| 65 | 1 | 1 | .. | .. |
| 200 | 3 | 2 | .. | .. |
| 300 | 21 | 7 | 8 | 5 |
| 400—600 | 16 | 4 | 2 | 1 |
| 1000 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 1200 | .. | .. | .. | .. |
| 1400 | 6 | 1 | .. | .. |
| 1600—1650 | 5 | 3 | .. | .. |
| 2000 | .. | .. | 4 | 2 |

As already noted, in addition to the mentioned ontogenetic migration, there may possibly be other migrations to consider — seasonal, diurnal, etc.

With regard to seasonal migrations, we may here refer to what we have pointed out in the case of *Cyclothone* p. 17—18 and the Scopelids (1918, p. 14 etc.) namely, that in winter the fish are mostly taken nearer to the surface than in midsummer. This is evident — albeit not so conspicuous as in the case of some of the Scopelids — from the tables given above for vertical distribution in winter and summer compared.

There is no certain evidence of any diurnal migration. The great bulk of the material was taken in night hauls, the expedition fishing more particularly at night (see TÅNING 1918, p. 13).

Vertical distribution of *Vinciguerria Poweriæ*:

The second Mediterranean species, *V. Poweriæ*, differs from *V. attenuata* in respect of its vertical distribution. The two species, indeed, supplement each other very neatly, not only, for instance, in having different spawning seasons, and different horizontal distribution in the Mediterranean, but also in the fact that despite their evident close relation to each other, their vertical distribution exhibits marked points of difference. With regard to this last feature in particular, we would point out that these differences in the vertical migration during ontogenesis should perhaps be considered more especially in connection with the fact that the one species, *V. attenuata*, notably in its adolescent stages, has a decidedly telescopic eye, which *V. Poweriæ* has not. *V. attenuata* lives farther down, where the light is fainter than at the levels which *V. Poweriæ* prefers.

The following brief survey of the vertical occurrence of *V. Poweriæ* in its different stages is directly comparable with that for *V. attenuata* p. 32—33.

Vertical occurrence of postlarval stages of *V. Poweriæ*.

| | Winter | | | Summer | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Metres of wire out | No. of spec. | No. of pos. hauls | No. of neg. hauls in pos. stat. | No. of spec. | No. of pos. hauls | No. of neg. hauls in pos. stat. |
| 10—15 | 4 | 1 | 1 | 16 | 1 | 3 |
| 25—40 | 118 | 9 | 3 | 232 | 13 | 12 |
| 50—65 | 88 | 10 | 6 | 71 | 5 | 1 |
| 95—250 | 52 | 6 | 6 | 3 | 1 | .. |
| 300 | 34 | 10 | 1 | 226 | 26 | 1 |
| 400—800 | 7 | 3 | 3 | 17 | 6 | 2 |
| 1000 | 1 | 1 | 3 | 54 | 11 | 2 |
| 1200 | 1 | 1 | .. | 42 | 2 | 1 |
| 1400—1650 | 2 | 2 | 3 | .. | .. | 1 |
| 2000 | .. | .. | .. | 1 | 1 | 1 |
| > 2000 | .. | .. | 2 | .. | .. | 3 |

Vertical occurrence of typical metamorphosis stages of *V. Poweriæ* (summer and winter cruises)

| Metres of wire out | 25 | 65 | 200 | 300 | 400 | 600 | 1000 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of specimens | 1 | 0 | 2 | 5 | 1 | 1 | 8 | 1 |

Vertical occurrence of adolescent stages of *V. Poweriæ* (< 20 mm.)

| | Winter | | Summer | |
|---|---|---|---|---|
| Metres of wire out | No. of specimens | No. of hauls | No. of specimens | No. of hauls |
| 25 | .. | .. | 2 | 2 |
| 65 | 1 | 1 | .. | .. |
| 200 | 5 | 3 | .. | .. |
| 300 | 8 | 4 | 17 | 6 |
| 400—600 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1000 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| 1200 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 1400 | 1 | 1 | .. | .. |
| 1600—1650 | 1 | 1 | .. | .. |
| 2000 | .. | .. | 1 | 1 |

Vertical occurrence of adult stages of *V. Powerіæ* (> 20 mm.)

| Metres of wire out | Winter | | Summer | |
|---|---|---|---|---|
| | No. of specimens | No. of hauls | No. of specimens | No. of hauls |
| 300 | 2 | 1 | 24 | 10 |
| 400—600 | .. | .. | 3 | 2 |

As we have already noted, *V. Powerіæ* belongs more especially to the eastern Mediterranean; we must therefore assume that it is a warm water form, spawning for the most part later in the year, so that its postlarvæ could still be taken during the winter cruise. This we also find to be the case, and it should be borne in mind when making comparison with the previous species. The postlarvæ live to a certain extent at higher levels than those of *V. attenuata* (cf. for instance the hauls with abt. 25 m. w.); in this connection, however, we have to consider the seasonal migrations, which are more pronounced in this than in the foregoing species, probably from the very fact of our having more winter material. Relative frequency of the largest postlarvæ at different depths (fig. 20) shows that they tend to move downward with increasing age, as is the case with postlarvæ of many other luminous fishes. The metamorphosis stages do not seem to exhibit such a marked or extensive downward movement (ontogenetic migration) as those of *V. attenuata*; and this must, as already pointed out, be viewed in the light of the fact that the species has not, at this and the following stage, the telescopic eye which we find in *V. attenuata*; possibly also its more thermophile character may count for something.

The figures show that the species, in all its younger stages, lives higher up in the water than *V. attenuata.*

In illustration of this interesting question, we have here further included a survey of the material from the cruise of the m/s "Margrethe" in the North Atlantic, 1913. From this it is strikingly apparent that *V. attenuata* lives deepest of the three species, while *V. Sanzoi* is the one which keeps nearest to the surface, *V. Powerіæ* taking up an intermediate position between the two.

| Metres of wire out | *Vinciguerria attenuata* | | | | | | *Vinciguerria Powerіæ* | | | | | | *Vinciguerria Sanzoi* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Postl. stages | | Meta. stages | | Adult stages | | Postl. stages | | Meta. stages | | Adult stages | | Postl. stages | | Meta. stages | | Adult stages | |
| | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls | No. of spec. | No. of hauls |
| 10 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 3 | 2 | .. | .. | .. | .. |
| 25 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 48 | 5 | .. | .. | .. | .. |
| 65 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 2 | 114 | 11 | 18 | 4 | 19 | 3 |
| 80 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 | 1 | .. | .. | .. | .. | 35 | 11 | 6 | 3 | 1 | 1 |
| 110 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 12 | 2 | .. | .. | .. | .. | 7 | 6 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 150 | 79 | 9 | .. | .. | .. | .. | 116 | 12 | 2 | 2 | 14 | 6 | 8 | 5 | 9 | 3 | 5 | 4 |
| 300 | 6 | 2 | .. | .. | 6 | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 |
| 600 | .. | .. | 1 | 1 | 13 | 6 | .. | .. | 1 | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 1000 | .. | .. | .. | .. | 2 | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 2000 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

**Propagation.**

The two species must be presumed to spawn throughout the whole of their area of distribution in the Mediterranean where the depth amounts to 1000 metres or over.

The accompanying graphs (figs. 21—22) show the sizes and numbers of adult, metamorphosis and postlarval stages from winter and summer cruise. In regard to time of spawning the following will be noted. *V. attenuata* is evidently one of those species which spawn more particularly in the spring and some way on into the summer, as the postlarval stages are very numerous in summer, while the numbers are insignificant in winter in the same parts of the area of distribution. The postlarvæ from the

winter cruise are almost exclusively from the Tyrrhenian Sea (Jan. 1908), and since they are larger on the whole than the bulk of those taken during the summer cruise (14.04 as against 12.47 mm. average

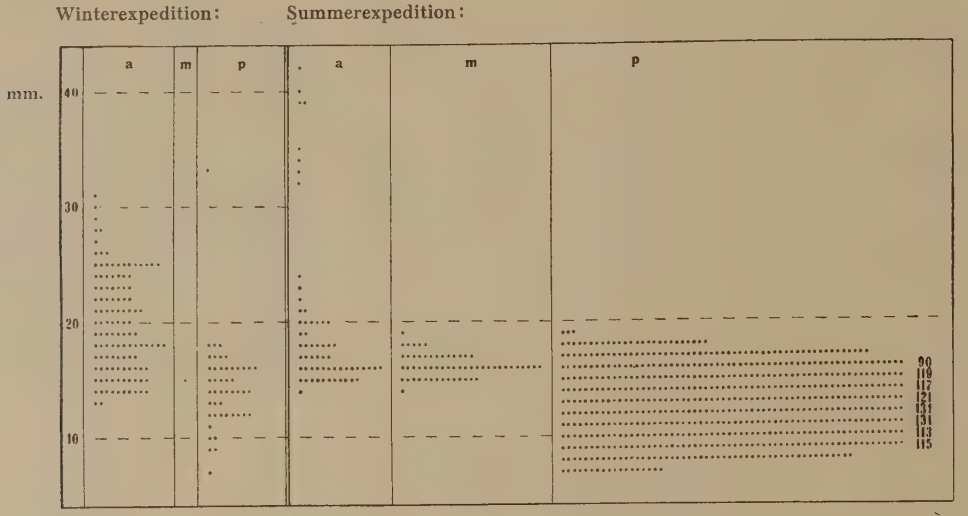



Fig. 21. Graph showing the lengths (ex. C.) of all available material of *Vinciguerria attenuata* from the Mediterranean. a: adult and adolescent specimens, m: metamorphosis stages, p: postlarval specimens.

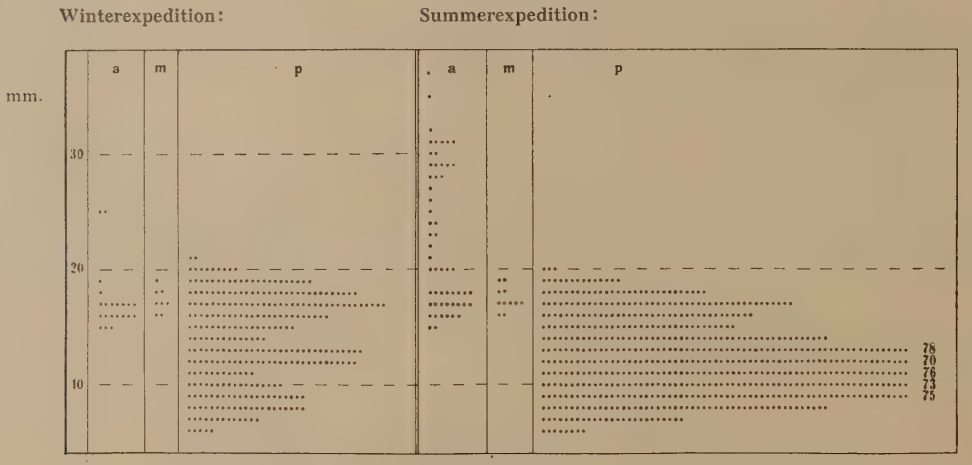



Fig. 22. *Vinciguerria Poweriæ*. Cf. fig. 21.

length) we may doubtless be justified in considering them as representing mainly the last batch of the previous year's spawning (1907). There is, however, evidently a very slight local spawning all the year round — a feature which we find in several of the Mediterranean fishes.

A comparison of the numbers of postlarvæ taken per hour in positive hauls at different seasons also suggests that the spawning practically ceases in the autumn.

| *V. attenuata.* | June | July | August | September | Winter (chiefly January) |
|---|---|---|---|---|---|
| Total no. of postlarvæ | 170 | 428 | 430 | 63 | 48 |
| Average length in mm. | 12.67 | 11.42 | 12.76 | 13.91 | 14.04 |
| No. pr. positive hour | 17 | 19 | 29 | 16 | 2 |

It will be noticed that the average length for July is less than for June and August; this is doubtless due to the fact that these postlarvæ are mainly from the southern part of the Tyrrhenian Sea and the eastern Mediterranean[1]; and with these species, it seems as if postlarvæ from this part of the Mediterranean, do not attain so large a size as those from somewhat colder areas. We find something of the same sort in the Atlantic, in the case of *V. Sanzoi*; postlarvæ of this species, taken near its northern limit of occurrence, are found to be larger than those from near the Equator.

A glance at the material from Bay of Cadiz, where we fished in February, June and September further supports the view suggested by results from the Mediterranean as to the spawning time. This will be seen from the following table:

*Vinciguerria attenuata.* Bay of Cadiz 1909—10.

| Length in mm. ex. C. | June | | | September | | | February | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | adult stages | meta. stages | postlarval stages | adult stages | meta. stages | postlarval stages | adult stages | meta. stages | postlarval stages |
| 30—35 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 9 | .. | No postlarvæ |
| 25—30 | .. | .. | .. | 2 | .. | .. | 21 | .. | |
| 20—25 | .. | .. | .. | 3 | .. | .. | 19 | .. | |
| 15—20 | 1 | .. | 10 | 7 | 2 | 11 | 28 | .. | |
| 10—15 | .. | .. | 49 | .. | .. | 5 | 5 | .. | |
| 5—10 | .. | .. | 4 | .. | .. | .. | .. | .. | |

In contrast to this, *V. Poweriæ* presents a somewhat different state of things. This species yields many postlarvæ both during winter and summer, though they are still more numerous on the summer cruise. We find *V. Poweriæ* spawning until the approach of winter; comparison of the lengths of postlarvæ in December and Jan.—Feb. seems to show that spawning probably ceases during the cold season.

| *V. Poweriæ.* | July | August | December | January | February |
|---|---|---|---|---|---|
| Total no. of postlarvæ | 413 | 253 | 119 | 176 | 12 |
| Average length in mm. | 11.65 | 13.05 | 10.41 | 15.75 | 15.67 |
| No. pr. positive hour | 18 | 22 | 10 | 6 | 3 |

On considering the material from the different areas of the Mediterranean, it seems as if this species also varies somewhat in respect of spawning season according to locality (cf. December: small larvæ from the Ionian Sea); our material, however, is not sufficient for a close analysis.

The largest specimens of *V. attenuata* are abt. 50 mm. incl. C. and of *V. Poweriæ* abt. 45 mm. incl. C.; nothing much larger than this is known. The species seem to live not more than a couple of years. Maturity is attained by these two species in the Mediterranean at a length of close on 30 mm. ex. C.; in *V. attenuata*, however, at a somewhat greater length than in *V. Poweriæ*.

The number of eggs in the ovaries is, as with many other species of luminous fishes, comparatively small; by way of example we may note that a *V. Poweriæ* of 30 mm. ex. C. had abt. 300 large eggs in both ovaries together, and a *V. attenuata* of 42 mm. ex. C. had abt. 250 eggs in both ovaries together. As in the Scopelids for instance, we find, in addition to the ripe or nearly ripe eggs, measuring from 0.68—0.84 mm. in diameter (material preserved in formol) a large quantity of very small ova, which presumably do not attain their full development, or if so, not until a later period.

[1] Average length of 226 specimens from the southern part of the Tyrrhenian Sea: 11.09 mm.
„ „ „ 179 „ „ „ „ „ „ the eastern Mediterranean: 11.93 mm.

## 6. ICHTHYOCOCCUS OVATUS, Cocco.

Material. We have from the Mediterranean only 12 adults and 15 postlarval stages, nearly all of them taken by the "Thor"; 3 adult specimens were collected at Messina in March 1911. The Atlantic material, from south of 40° N., is far more extensive.

Literature. This peculiar Sternoptychid, which is closely related to the genus *Vinciguerria*, was described as far back as 1838, by Cocco; since then, several speeimens have been taken in the Mediterranean, as well as in the Atlantic and Pacific. Its larval stages were first described in Sanzo's works of 1913 and 1918. In our preliminary statement (1919) we referred to this, but our material still lacked the metamorphosis stage, to establish connection between the postlarva and the adult fish. This stage has since been obtained in material from the Atlantic. For literature see Brauer 1906.

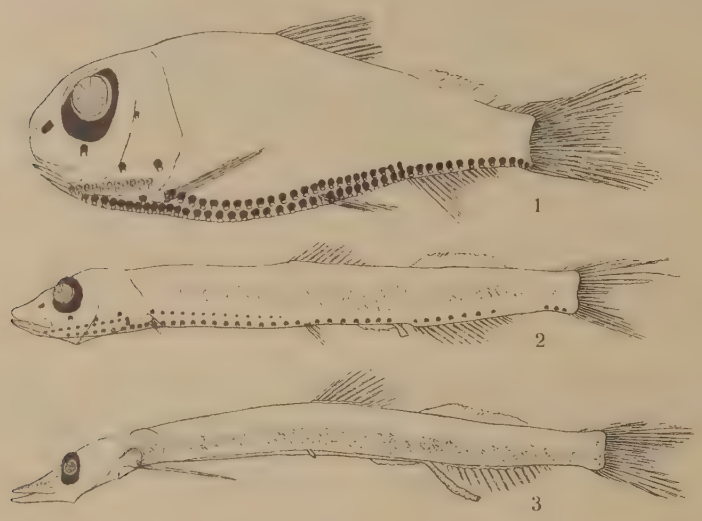



Fig. 23. *Ichthyococcus ovatus*, Cocco. 1) Adolescent specimen abt. 20 mm. ex. C. 2) Metamorphosis stage 13 mm. ex. C. (St. 1071, Atlantic). 3) Postlarval specimen 15 mm. ex. C. (St. 1031, Atlantic).

Postlarval and adult characters. The postlarva is, as will be seen from the figure, of very characteristic appearance, especially in its oblong shape, highly prolonged intestine, the flat, broad snout and greatly prolonged ventral portion of the pectoral fin. We will here, however, merely refer to Sanzo's work, for the general description, and only consider the metamorphosis stage as here shown, in detail. This was taken in the western Atlantic at 22° 13′ N., 58° 36′ W. (St. 1071, $^{17}/_{12}$ 1913). The specimen still retains the elongated body of the postlarva, the intestine still has a small free caudal portion; there is a fairly broad mediolateral stripe of diffused pigment; the eye is still oblong as in the postlarva, though not to the same degree; the lens has moved a little in the dorsal direction; in a word, there is a distinct indication of the telescopic eye which is so characteristic of the adult form (cf. *Vinciguerria attenuata*). A large number of photophores are formed; their mode of formation seems to be as in the genus *Vinciguerria*; at any rate, the last to form are the upper Op, last LO and those of the AO series situate near the caudal part of the anal fin. In the present stage, the following organs are pigmented: Orb 2, Op $\frac{0}{1+1}$, Br 11, IO + BO 25 (7 + 1 + 17), LO 13, VO 7, AO 7 + 3. Brauer, 1906, p. 95, gives a figure of a stage (from the Indian Ocean) which appears to be about the same age as ours. Metamorphosis is accompanied by an astonishing reduction in the total length, viz. over $^1/_3$. The largest postlarva from the Mediterranean is 23.5 mm. ex. C.; the smallest adult only 14 mm.; the corresponding figures for the Atlantic are 18 and 11 mm. (Fig. 23, 2) and 3) from the Atlantic).

The largest adult specimens are 31 mm., picked up on the shore near Messina; these are larger than any of the specimens taken in our pelagic nets in the Mediterranean.

Our material shows no marked racial difference between the Mediterranean and Atlantic specimens.

No. of photophores, fin rays and vertebræ in Mediterranean specimens are as follows:

| Vert. | D | A | Orb | Op | Br | IO + BO | VO | AO | LO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41–42 | 11–12 | 16–17 | 2 | $\frac{1}{1+1}$ | 11 | 25 (7 + 1 + 17) | 10–11 | 13–14 | 23–26 |

**Horizontal distribution.**

The horizontal distribution in the Mediterranean is rather peculiar, the species being found almost exclusively east of Sardinia—Corsica (cf. *Vinciguerria Poweriæ* and others); but though very scarce in the

Fig. 24. Distribution of *Ichthyococcus ovatus*, Cocco.

western and northern Mediterranean, we find it again in the Bay of Cadiz and west of Portugal as far as 40° N. The chart fig. 24 and table herewith show the distribution in detail.

| | Alboran Sea | Catalonian Sea | Balearic Sea | Ligurian Sea | Tyrrhenian Sea | Sidra Sea | Ionian Sea | Adriatic Sea | Levantine Sea | Ægean Sea |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of adult specimens | .. | .. | .. | .. | 7**) | .. | 1 | 1 | .. | .. |
| „ „ postlarval specimens | .. | .. | 7*) | .. | 3 | .. | 4 | .. | 1 | .. |
| Total no. of hauls made in the areas | 45 | 17 | 68 | 21 | 71 | 6 | 54 | 3 | 12 | 14 |

*) Nearly all south of Sardinia. **) + 3 spec. from Messina.

One or two postlarvæ were taken at stations with depth to bottom abt. 600 m.; all the rest over depths far exceeding 1000 m.

**Vertical distribution.**

This species is one of those found fully grown only at fairly great depths; in the Mediterranean, a single specimen was taken with 300 m. w. all the rest, however, were taken with lengths of wire from 1000—1650 m. Mature specimens must be presumed to keep still deeper down. Postlarval stages on the other hand are generally found at far slighter depths; in the Mediterranean, we found them most abundant in hauls with 300 m. w. (10 spec.), but they were also taken with 25 (1 spec.), 65 (1), 400 (1), 600 (1) and 1000 m. w. (1 spec.). The metamorphosis stage from the Atlantic already referred to was taken with 1000 m. w.

**Propagation.**

The few large adult specimens we have do not include any with ripe ova; we cannot therefore judge from these whether there is any particular spawning season. Investigation of the average size of postlarvæ in the different months, in conjunction with the time of capture, both in the Mediterranean and Atlantic, seems to suggests that there is no definite limit for the spawning season in this species, but that it spawns generally all the year round. The eggs have been mentioned by Sanzo (1912a).

## 7. MAUROLICUS PENNANTI (Walb.)

Material. The entire material of *Maurolicus Pennanti* from the Mediterranean comprises 1400 specimens, the great majority being postlarval stages (there are only 9 adult stages in all). The material is all from the "Thor" collections in the Mediterranean, with exception of four adult specimens picked up on the shore near Messina by Capt. G. Hansen in the spring of 1911. It is somewhat remarkable that so few adolescent stages should have been taken, compared with the great number of postlarvæ. This is possibly due to the fact that they were not fished for to any great extent at those depths where the adolescent stages are to be found. It is worth noting, however, in this connection, that the Atlantic material of this species likewise includes very few adult stages compared with the number of postlarvæ. The Atlantic material dealt with up to the present includes some 3000 specimens of which only 44 are adolescent. We can therefore hardly ignore the possibility that the implements used were not altogether adequate for the collection of adult specimens of this species.

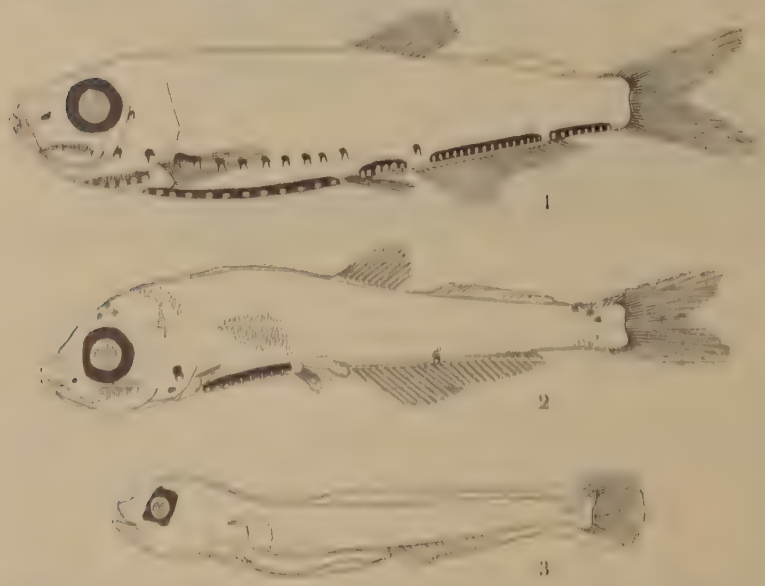


Fig. 25. *Maurolicus Pennanti* (Walb.). 1) Adult spec. 28 mm. ex. C. (St. 184, Atlantic 1906). 2) Postlarval stage 10 mm. ex. C. (St. 228). 3) Postlarval stage 6.4 mm. ex. C. (St. 52).

Literature. The genus *Maurolicus* has in course of time been split up into several species, but it seems extremely likely that there is — at any rate as regards the Mediterranean and Atlantic — only one species. *M. Pennanti* was first established by Walbaum in 1792 under the name of *Argentina Pennanti* (Petri Artedi renovati Genera Piscium p. 47, 1792).[1] In 1832, Nilsson described the species as *Scopelus borealis* (Prodromus Ichthyologiæ Scandin. p. 20, 1832), and in 1838, the species *Maurolicus amethystino-punctatus* was established by Cocco (Su di alcuni Salmonidi del Mare di Messina. Nuovi Annali delle Science Naturali. Bologna II p. 161). In 1864, Günther in his Catalogue of the Fishes in the Collection of the British Museum, vol. 5 p. 388, referred the species *Scopelus borealis*, Nilsson to the genus *Maurolicus*, Cocco, and specimens from the Mediterranean and Atlantic were thus referred to the same genus. The two species, *M. Pennanti* and *M. amethystino-punctatus* were then maintained for specimens from the Atlantic and Mediterranean respectively, but Francis Day (The Fishes of Great Britain and Ireland, vol. II p. 49, 1880—84) and later Lütken (Vid. Meddel. Nat. Foren. 1891 p. 210 and Spolia Atlantica, Vidensk. Selskabs Skrifter math.-naturv. Afd. Vol. 7 p. 268, 1892) discuss the question of the presumed identity of the two species. In later works, we have not been able to find any more detailed examination of the point, but, as will be seen from our own investigations, there is no reason to maintain the two species, as there can be no question of anything more than a difference of racial characters in specimens from the two seas.

There are descriptions in the literature of specimens from other regions, but this seems rather to

[1] The species was probably described as far back as 1788 by Gmelin, under the name of *Salmo Mülleri* (see *inter alia* Smitt, Scandin. Fiskar, Vol. II p. 932, note. Stockholm 1895, and Collett: Meddelelser om Norges Fiske i Aarene 1884—1901. 3die Hovedsupplement til "Norges Fiske" II. Videnskabs Selskabs Forhandlinger for 1903, No. 9, p. 111, note. Christiania 1903) but as the specific name *M. Pennanti* is now generally used, we have preferred to employ it here.

suggest that the species *Maurolicus Pennanti* is of cosmopolitan distribution. Dr. KLUNZINGER, (Synopsis der Fische des Roten Meeres. Verh. k. k. zool. bot. Ges. Vienna Vol. XXI p. 593, 1871) describes the species *M. mucronatus* from the Red Sea. LÜTKEN (1892) shows that this is hardly specificially distinct from *M. Pennanti*. The *M. australis* described by HECTOR (Trans. New Zealand Institute VII, p. 250, 1875) is considered by GÜNTHER (Remarks on New Zealand Fishes) as only a variety of the Atlantic form. Finally, there is the species *M. parvipinnes* described by LÉON VAILLANT (Mission scientifique au Cap Horn 1882—83 Vol. VI. Zoologie, Poissons. p. 17, 1888) from Orange Bay, New Zealand. LÜTKEN (1892) does not consider this essentially different from *M. Pennanti* (Walb.).

**Postlarval characters.**

Postlarval stages of *Maurolicus Pennanti* have been described by HOLT & BYRNE (1913) and we may therefore refer to that work. We will, however, here give a more detailed description of the mode of formation of the photophores. The youngest specimen described by HOLT & BYRNE measures abt. 7 mm. (without caudal). Our Mediterranean material, on the other hand, includes specimens down to 4—5 mm. (without caudal). In these young stages, none of the photophores is yet indicated; they do not appear until a length of 7—8 mm. is reached. FAGE (1910) gives a description, supplemented by three figures, of a Sternoptychid which he refers to the genus *Cyclothone*. There can, however, be no doubt but that the postlarvæ there described are those of *Maurolicus Pennanti*, as HOLT and BYRNE (1913) also suggest. Comparison has shown that there are certain points of difference between specimens from the Mediterranean and those from the Atlantic in respect of postlarval development; we therefore consider it best to give a general survey of the features concerned for both waters.

Table showing development of photophores in postlarvæ of *Maurolicus Pennanti* from the Mediterranean and Atlantic. (M: Mediterranean — A: Atlantic).

| | Orb | | Op | | SO | | Br | | IO | | BO | | VO | | AO | | LO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | A | M | A | M | A | M | A | M | A | M | A | M | A | M | A | M | A |
| 6 mm. . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 + 0 + 0 | 0 + 0 + 0 | 0 | 0 |
| 7 „ . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2—3 | 0 | 0 | 0 | (2—3) | 0 | 0 | 0 | 0 + 0 + 0 | 0 + 0 + 0 | 0 | 0 |
| 8 „ . . . . | 1 | 0 | 0 + 1 | 0 | 0 | 0 | 3—4 | 2—3 | 0 | 0 | (5—7) | (2—3) | 0 | 0 | 0 + (0—2) + 0 | 0 + 0 + 0 | 0 | 0 |
| 9 „ . . . | 1 | 0 | 0 + 1 | 0 | 0 | 0 | 3—4 | 3 | 0 | 0 | (6—8) | (2—4) | 0 | 0 | 0 + (0—2) + 0 | 0 + 0 + 0 | 0 | 0 |
| 10 „ . . | 1 | 0 | 1 + 1 | 0 + 1 | 0 | 0 | 5 | 3—4 | 2 | 0 | 10 | (3—7) | 2 | 0 | 0 + 4 + 4 | 0 + (0—2) + 0 | 0 | 0 |
| 11 „ . . . | 1 | 0 | 1 + 1 | 0 + 1 | 0 | 0 | 5 | 4 | (2—5) | 0 | 11 | (7—9) | 2—3 | 0 | 0 + (3—6) + (3—4) | 0 + (2—3) + 0 | 1—3 | 0 |
| 12 „ . . . | 1 | 1 | 1 + (1—2) | 1 + 1 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | (2—3) | (11—12) | 10 | 3—4 | 2 | 0 + 5 + (5—6) | 0 + (3—4) + 4 | 2—5 | 0 |
| 13 „ . . | 1 | 1 | 1 + 2 | 1 + 2 | 0 | 0 | 5—6 | 5 | 6 | 5 | 12 | 11 | 4 | 3 | 0 + (5—7) + 6 | 0 + (6—7) + (6—7) | 5—6 | 4 |
| 14 „ . . | 1 | 1 | 1 + 2 | 1 + 2 | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 | 5 | 12 | 11 | 5—6 | 4 | 0 + (7—8) + 7 | 0 + (6—7) + (5—6) | 6—7 | 5—6 |
| 15 „ . . . | 1 | 1 | 1 + 2 | 1 + 2 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 12 | 13 | 6 | 4 | 0 + 10 + 7 | 0 + 7 + 6 | 7 | 5 |
| 16 „ . . . . | 1 | 1 | 1 + 2 | 1 + 2 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 12 | 12 | 6 | 5 | 0 + 13 + 8 | 0 + 9 + 7 | 8 | 7 |
| 17 „ . . | 1 | .. | 1 + 2 | .. | 0 | .. | 6 | .. | 6 | .. | 12 | .. | 6 | .. | 0 + 12 + 8 | .. | 8 | |
| 18 „ . . | 1 | .. | 1 + 2 | .. | 1 | .. | 6 | .. | 6 | .. | 12 | .. | 6 | .. | 0 + 13 + 8 | .. | 9 | |
| . | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 „ . . . . | .. | 1 | .. | 1 + 2 | .. | 1 | .. | 6 | .. | 6 | .. | 12 | .. | 6 | .. | 1 + 16 + 8 | .. | 9 |
| 32 „ . . . | 1 | .. | 1 + 2 | .. | 1 | .. | 6 | .. | 6 | .. | 12 | .. | 6 | .. | 1 + 16 + 8 | .. | 9 | |

It will be noted that the photophores are formed for the most part in the same order, but that the same organs appear in specimens of smaller size from the Mediterranean than from the Atlantic. The first of the photophores to appear are Br and BO. Then come Orb, the inferior Op and the medial group of AO. These are followed by upper Op, IO, VO and the caudal group of AO, and finally LO, SO and the anterior dorsal photophore of AO. The following table shows the formation of photophores in 6 stages, with the minimum sizes of the postlarvæ in which the first photophores of the various groups appear.

| | Mediterranean | Atlantic |
|---|---|---|
| 1. Br, BO | 7 mm. | 8 mm. |
| 2. Orb, lower Op, medial AO | 8 „ | 10—12 „ |
| 3. Upper Op, IO, VO, caudal AO | 10 „ | 12 „ |
| 4. LO | 11 „ | 13 „ |
| 5. SO | 18 „ | (>16 „ ) |
| 6. Anterior AO | (>18 „ ) | (>16 „ ) |

There are unfortunately very few postlarvæ over 16 mm., and it is therefore impossible to determine, from the present material, at what size this species has its full complement of photophores. It is reasonable to suppose, however, that the adolescent stage sets in when the individual has attained a length of between 20 and 25 mm. (ex. C.). The largest postlarva from the Mediterranean measures 18 mm., and this still lacks the anterior dorsal photophore of AO. Holt & Byrne (1913) referring to specimens from the Atlantic, state that "by the time a length of about 20 mm. (without caudal) has been reached, the photophores have attained the full adult number and positions".

We find then, that the postlarvæ from the Mediterranean are on the whole far more advanced in their development than those of corresponding size from the Atlantic. There are also, however, certain differences in appearance of the postlarvæ, as regards pigmentation; this we have already pointed out in our preliminary statement on this species (Jespersen & Tåning 1919 p. 220). In Atlantic specimens (6—10 mm. without caudal) we find a very peculiar form of pigmentation, in a series of (7—10) rather large and very distinct pigment spots ventrally along the anal fin. Also, at the base of the caudal fin, both dorsally and ventrally, there are some chromatophores which in older postlarvæ appear as diffused pigment. This pigmentation is as a rule not found, or is at any rate far less conspicuous, in young postlarvæ from the Mediterranean. Unfortunately, we have no material from the Bay of Cadiz suitable for investigation in this respect; specimens from the Straits of Gibraltar, however, are of entirely the same appearance as those from the Mediterranean.

### Adult characters.

As already mentioned, it has been found possible to demonstrate differences in appearance and development of postlarvæ from the Mediterranean as compared with those from the Atlantic. It would therefore naturally be of interest to see whether any such difference could be discerned in the case of the adults. We have therefore made a thorough investigation of the material of adult specimens from the two regions, with particular reference to number and position of photophores, number of vertebræ and of fin rays; the investigation, however, is not so comprehensive as might be wished, owing to the relative paucity of adult specimens available from the Mediterranean.

As regards the number of photophores, there is no difference worth mentioning between the specimens from the two regions. The figures are as follows:

| | Orb | Op | SO | Br | IO | BO | VO | AO | LO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mediterranean | 1 | $\begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \mid 1 \end{smallmatrix}$ | 1 | 6 | 6 | 12 | 6 | 1 + (15–17) + 8 | 9 |
| Atlantic | 1 | $\begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \mid 1 \end{smallmatrix}$ | 1 | 6 | 6 | 12 | 6 | 1 + (16–18) + 8 | 9 |

The only difference to be found in the material is the variation in no. of photophores along the anal fin (AO). In the Mediterranean material, we find 2 specimens (out of 9) with 1 + 15 + 8, a lower value than any of the Atlantic specimens can show. On the other hand, we have from the Atlantic a specimen with 1 + 18 + 8, a combination not found in any of the Mediterranean specimens.

There does not seem to be any difference in the position of the photophores.

As regards number of vertebræ, we counted these in 18 specimens from the Mediterranean, and 30 from the Atlantic. We have only noted the total no. of vertebræ, as it is very often difficult to determine the boundary between præcaudal and caudal. The result will be seen below, (figures in the last two columns denote no. of individuals).

| | Mediterranean | Atlantic |
|---|---|---|
| 35 Vertebræ | 0 | 2 |
| 34 „ | 15 | 23 |
| 33 „ | 3 | 5 |
| | Average... 33.8 | Average... 33.9 |

The averages for Mediterranean and Atlantic are thus 33.8 and 33.9 respectively, which does not suggest any difference in the no. of vertebræ.

The same applies to number of fin rays; the counts here were made with dorsal and anal fins. The variation in this character is D: 9—12 and A: 23—27, but the averages for specimens from the two regions are practically the same.

The result of our investigation then is that we have not succeeded in finding, from the material available, any difference between adult specimens from the Mediterranean and those from the Atlantic. It should be noted, however, that our Mediterranean material is not sufficiently extensive for a positive decision of the point. For the present, it seems most correct to retain the specific name of *Maurolicus Pennanti* for both Mediterranean and Atlantic, always bearing in mind the differences noted in postlarvæ from these two regions, though the differences in question can hardly be regarded as other than racial characters.

**Distribution.**

As our material is derived only from the Mediterranean and Atlantic, we shall confine ourselves here to consideration of the distribution in these two seas, with their adjacent waters. Other finds are noted in the section on Literature.

In the Atlantic, the species is met with at any rate from the equator to north of 70° N. lat. We have not found any records of it being taken in the South Atlantic. In the eastern parts of the Atlantic it appears to be particularly common north of 40° N. It has frequently been recorded from the coast of

Fig. 26. Distribution of *Maurolicus Pennanti* (Walb.).
● positive stations.
× negative „ .

Iceland. (Sæmundsson 1909, 1922); off the coast of Norway, where it was found on one occasion in very great numbers, it is recorded right from the Christiania Fjord to the North Cape. (Collett 1875, 1905). In the eastern Kattegat and the Sound a few isolated specimens have been taken (Nilsson 1855, Lilljeborg 1891, Smitt 1895, Otterstrøm 1914). Along the east coast of North America, it is known from Massachusetts right down to the Gulf of Mexico (Jordan & Gilbert 1882, Jordan & Evermann 1893—1900, Goode & Bean 1896) and the "Dana" expedition 1921—22 found it at several stations in the Caribbean. It was taken at several stations in the central North Atlantic, as well as in the southern section of the expedition's route, from the Cape Verde Isl. to Cayenne (e. g. St. 1168, $^{12}/_{11}$ 1921, 9°30′ N., 42°41′ W.).

The distribution in the Mediterranean is of a decidedly westerly character; only exceptionally has it been taken east of Sicily, and by far the greatest numbers are from the Alboran Sea. There is, however, a more isolated locality, to wit, the Sea of Marmora, where it was found in relatively considerable numbers.

The chart above shows finds of *Maurolicus Pennanti*, and the table below gives the no. of specimens taken in the different parts of the Mediterranean, the no. of hauls being likewise noted.[1]

| | Alboran Sea | Catalonian Sea | Balearic Sea | Ligurian Sea | Tyrrhenian Sea | Sidra Sea | Ionian Sea | Adriatic Sea | Levantine Sea | Ægean Sea | Marmora Sea |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of hauls made in the areas | 45 | 17 | 68 | 21 | 71 | 6 | 54 | 3 | 12 | 14 | 15 |
| No. of specimens | 1311 | 0 | 57 | 4 | 4 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| No. of positive hauls | 21 | 0 | 14 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |

The average no. of specimens per positive haul for the different areas will then be as follows:

| | | |
|---|---|---|
| Alboran Sea | 62 | specimens |
| Balearic „ | 4 | „ |
| Ligurian „ | 1 | „ |
| Tyrrhenian „ | 1 | „ |
| Sidra „ | 1 | „ |
| Ionian „ | 3 | „ |
| Marmora „ | 8 | „ |

This decidedly westerly occurrence is so remarkable as to deserve further consideration. As will be seen from the accompanying charts, giving no. of specimens taken per hour, the numerical increase in a westerly direction is extremely conspicuous both on the winter and summer cruise.

The number of specimens increases, on the summer cruise especially, very greatly as we move towards the Alboran Sea, as is also plainly apparent from the table below, showing average no. of specimens per hour in positive hauls from the different parts of the Mediterranean.

| | Winter | Summer |
|---|---|---|
| Alboran Sea | 28 | 173 |
| Balearic „ | 10 | 5 |
| Ligurian „ | 2 | 5 |
| Tyrrhenian „ | 2 | 0 |
| Sidra „ | .. | 2 |
| Ionian „ | 0 | 6 |
| Levantine „ | ... | 0 |
| Ægean „ | .. | 0 |
| Marmora „ | .. | 17 |

[1] For the division of the Mediterranean here employed, see chart p. 15 in the Introduction to this Report, Vol. I, 1912.

It should also be noted that the species appears to be quite common in the Straits of Messina. In March 1911, Capt. G. HANSEN picked up 4 adult specimens which had been washed up on the shore

Fig. 27. *Maurolicus Pennanti*. No. of specimens pr. hour. Winterexpedition.

Fig. 28. *Maurolicus Pennanti*. No. of specimens pr. hour. Summerexpedition.

near Messina. On the other hand, neither postlarvæ nor adult specimens have been taken in pelagic hauls in the Straits of Messina.

The pronounced westerly occurrence in the Mediterranean is a feature also found in other fishes (e. g. *Myctophum glaciale* and *Lampanyctus elongatus* — TÅNING 1918). The apparently isolated stock of *Maurolicus Pennanti* in the Sea of Marmora is a peculiar, but not altogether unique phenomenon. Something similar is found in the case of *Myctophum glaciale* (see TÅNING 1918 p. 38—39). The absence — or at any rate, rarity — of the species in the eastern Mediterranean proper is presumably due to the higher temperature and salinity there prevailing.

As already mentioned, the "Thor" only took very few adult specimens, and these were all from one station (St. 61) where the depth was 740 metres. Postlarval stages were taken in greatest numbers outside the 500 metre limit, but a quantity also over depths considerably less than this. The lowest depth

to bottom at which the species was found is 85 metres (St. 58, 36° 36′ N., 4° 24′ W.). The exceptional finding of postlarvæ in such shallow water is presumably due to peculiar conditions of current on the spot.

Passing now to a consideration of the vertical distribution, we will confine ourselves to the postlarval stages, as there are so few adults in the material. Also, as there appears to be no difference between summer and winter as regards vertical distribution of postlarval stages, (in contrast to *Myctophum glaciale*, a Scopelid of very similar biological character) we will take the whole of the material together. We find the following figures for general vertical distribution of the species:

| Metres of wire out | No. of positive hauls | No. of specimens | No. of specimens pr. positive haul |
|---|---|---|---|
| 25 | 3 | 6 | 2 |
| 65 | 3 | 45 | 15 |
| 100 | 1 | 38 | 38 |
| 200 | 2 | 20 | 10 |
| 300 | 26 | 1152 | 44 |
| 400 | 1 | 7 | 7 |
| 500 | 1 | 7 | 7 |
| 600 | 2 | 11 | 5 |
| 1000 | 2 | 3 | 1 |
| 1200 | 3 | 46 | 15 |
| 1600 | 1 | 4 | 4 |
| 2000 | 1 | 51 | 51 |

It is plainly apparent that the great majority of specimens were taken at depths answering to 300 metres of wire. The remarkably large number taken in one haul with 2000 m. w. is probably due to a great proportion having been caught while hauling in. For we find, at the same station, 109 specimens taken with 300 m. w. in half an hour.

Since the species occurs in greatest numbers in the western portion of the Mediterranean, it may be as well to consider the material from the Alboran Sea under a separate head. The following table, based on all hauls made, shows the average no. of specimens per haul, and it is very clearly apparent that by far the greatest numbers were taken at depths answering to 300 metres of wire.

Alboran Sea.

| Metres of wire out | No. of specimens | No. of hauls | No. of specimens pr. haul |
|---|---|---|---|
| 25 | 3 | 10 | 1 |
| 65 | 44 | 8 | 5 |
| 100 | 38 | 2 | 19 |
| 200 | 18 | 1 | 18 |
| 300 | 1097 | 10 | 109 |
| 500 | 7 | 1 | 7 |
| 600 | 11 | 1 | 11 |
| 1200 | 36 | 3 | 12 |
| 2000 | 51 | 3 | 17 |

In this connection it may be noted that all hauls made in the Alboran Sea with 200, 300, 500 and 600 m. w. yielded specimens of *Maurolicus Pennanti*, while the positive hauls with 25, 65 and 100 m. w. amount to 10 %, 20 % and 50 % respectively of all hauls made with these lengths of wire.

With this species, as with the *Sternoptychidæ* generally, the youngest postlarval stages are found more especially in the upper water layers. The average total lengths for the different depths (down to 1000 m. w.) are as follows:

| | |
|---|---|
| 25 m. wire | 6.8 mm. |
| 65 „ „ | 7.1 „ |
| 100 „ „ | 7.9 „ |
| 200 „ „ | 8.9 „ |
| 300 „ „ | 9.1 „ |
| 400 „ „ | 11.2 „ |
| 500 „ „ | 9.5 „ |
| 600 „ „ | 11.8 „ |
| 1000 „ „ | 12.0 „ |

The largest postlarval stages (13—18 mm.) seem to be taken chiefly with 300 m. w.

We took in all 70 specimens in hauls with lengths of wire over 1000 m.; these were, however, probably taken for the most part while hauling in. And we also find, that at nearly all stations where any specimens were taken in hauls with over 1000 m. w., considerable numbers were also taken in nets hauled with shorter lengths of wire.

The available material affords no information as to whether *Maurolicus Pennanti* does or does not make vertical diurnal migrations. Only very few day hauls yielded specimens of this species, and judging from these, it seems to occur at the same depths night and day. This applies, however, only to the postlarval stages; the material of adults from the Mediterranean is altogether insufficient for any consideration of the question.

**Propagation.**

From the material available, *Maurolicus Pennanti* appears to spawn all the year round in the Mediterranean. The youngest postlarval stages (under 10 mm.) were found in all the months in which we fished at all, viz. January, February, June, July, August and September. The material from February,

| mm. | January 1909 | February 1909 | June 1910 | July 1910 | August 1910 | September 1910 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | 1 | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | 1 | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | 1 | .. | 1 | 1 | .. |
| 15 | .. | 2 | .. | .. | 1 | 5 |
| .. | .. | .. | 3 | .. | .. | 11 |
| .. | .. | 5 | .. | 2 | .. | 4 |
| .. | .. | 9 | 6 | 1 | 1 | 21 |
| .. | .. | 11 | 22 | 1 | 5 | 35 |
| 10 | 1 | 17 | 29 | 4 | 3 | 91 |
| .. | .. | 27 | 59 | 4 | 1 | 165 |
| .. | 1 | 36 | 159 | 6 | 2 | 113 |
| .. | 1 | 23 | 263 | 4 | 2 | 53 |
| .. | .. | 9 | 121 | .. | 2 | 17 |
| 5 | 1 | 2 | 16 | .. | .. | 2 |
| .. | .. | .. | 3 | 2 | .. | 1 |
| | 7.5 mm. | 9.0 mm. | 7.4 mm. | 9.0 mm. | 9.9 mm. | 9.1 mm. |

June and Sept. is best comparable, as we were working during these months in those parts of the Mediterranean where the species occurs in greatest numbers, to wit, the Alboran Sea and western portion of the Balearic Sea. The average lengths of postlarvæ for these three months are as follows: February 9.0 mm., June 7.4 mm., September 9.1 mm. A general view of the nos. of postlarvæ from the Mediterranean and the calculated averages for total length in each month will be found in the table above.

It will be seen that there is no essential difference in the averages thus obtained, and that young postlarval stages were found in each of the months during which we were at work. To all appearances then, spawning takes place all the year round, and is not restricted to any particular season. Our material contains no specimens of *Maurolicus Pennanti* between 18 and 33 mm., and only very few over 33 mm.; it is therefore impossible to say anything as to spawning season from the sizes of the adults taken. No collections were made during the period from March to May incl., or from October to December incl. and it is possible that material from these months might have thrown further light on the question. The material at present available certainly gives no indication of any special spawning season.

It will be seen from the charts on p. 45 that the summer cruise yielded on the whole a far greater number of specimens (postlarvæ) per hour than the winter cruise. This is particularly conspicuous in the figures from the Alboran Sea. And we may perhaps take this as indicating that spawning does not take place to the same degree in winter as in summer. In this connection we might also mention that the Atlantic material (collected mainly from May to September) suggests that spawning takes place to an essential degree in summer, but there is a great lack of corresponding observations for the winter months.

On counting the eggs in the ovaries of mature fish, we found these numbered abt. 450—560, reckoning only the more developed ova. In fish with well developed ovaries, the diameter of the eggs (preserved material) was found to be 0.84—0.97 mm.

## 8. ARGYROPELECUS HEMIGYMNUS, Cocco.

We have from the Mediterranean and adjacent seas a total of 66 specimens — early postlarval and metamorphosis stages — of *Argyropelecus hemigymnus*, all taken during the cruises of the "Thor" to the Mediterranean in 1908—09 and 1910. The remaining material of *Argyropelecus hemigymnus* from the Mediterranean has already been dealt with in Vol. II, A. 2 of this work (Jespersen 1915); at that period, however, it was not possible to identify the earliest postlarval stages of the species. Later (Tåning 1918) there appeared in Vol. II, A. 7 p. 153, a brief description of these postlarvæ, together with a demonstration of the fact that the "Præscope" larvæ figured by Holt & Byrne (1907) and Fage (1910) are early postlarval stages of *Argyropelecus hemigymnus*; we would therefore refer to the work in question.

Fig. 29. *Argyropelecus hemigymnus*, Cocco. Postlarval stage 9 mm. ex. C. (St. 204).

The present material of 66 specimens comprises 31 larvæ before metamorphosis and 35 metamorphosis stages.

The length of the larval stages prior to metamorphosis ranges from 4 to 9 mm. (ex. C.). In the course of metamorphosis, the total length is reduced by 2—3 mm. The smallest metamorphosis stages we have measure 6 mm. ex. C. Reduction takes place more especially in the anterior portion of the body, as will be seen from the dimensions given below. For these, the micrometer ocular was used, and 60 divisions answer to 1 mm. The percentage figures are percentages of total length for the respective measurements.

| | Total length | Point of snout — VO | | VO — foremost AO | | Foremost AO — hindmost AO | | Hindmost AO — tip of tail | | Height of head | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Larva Stage IV.. | 535 | 185 | 34.6 % | 150 | 28.0 % | 155 | 29.0 % | 45 | 8.4 % | 108 | 20.2 % |
| „ „ IX.. | 420 | 185 | 44.0 - | 70 | 16.7 - | 130 | 31.0 - | 35 | 8.3 - | 190 | 45.2 - |

It is at once apparent that the reduction mainly affects the forepart of the body (VO-foremost AO). This distance is reduced from 28 % to 16.7 % of the total length. Simultaneously with the reduction in total length there is also, especially after formation of the first photophores, a reduction in the length of the intestine, which is shortened by a length answering to 6—8 myomeres. The number of præanal myomeres in the larval stages prior to metamorphosis is abt. 16—18, whereas in metamorphosed individuals it is abt. 10. The intestinal reduction takes place especially in metamorphosis stages IV—VIII (for development of these stages *vide infra*).

Simultaneously with the reduction in total length of the larvæ, there is an alteration and expansion of the head and forepart of the body, which gradually assume more and more of the very characteristic adult appearance. The transformation of the head is particularly apparent from the figures here given for maximum height of head, which in larval Stage IV amounts to only 20.2 % of the total length, whereas at Stage IX it amounts to 45.2 %.

Metamorphosis occasions a marked alteration in the eye, which is gradually transformed into a telescopic organ. At Stage I it is difficult to discern this incipient transformation, but it is already apparent in Stage II, and the process is continued throughout the subsequent stages until Stage VIII, where practically all individuals have a pronounced telescopic eye.

The division of metamorphosis stages (Stages I—IX) used in the foregoing is based on the development of the various photophores. At the first stage of metamorphosis some indications are discernible, but only faintly, as there is no pigmentation at first. The various metamorphosis stages are characterised by formation of the following photophores:

Stage I: posterior lower Op.
„ II: Br.
„ III: BO.
„ IV: IO.
„ V: Infracaudal AO.
„ VI: Anal AO.
„ VII: Anterior lower Op.
„ VIII: LO.
„ IX: Upper Op., Orb and VO.

The development of the different metamorphosis stages is shown in the following table, giving the number of various organs in specimens at the various stages as indicated:

| Stage | Length | Orb | Op | Br. | IO | BO | VO | LO | AO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 7 mm. | 0 | $\frac{0}{0+1}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0+0 |
| II | 8 „ | 0 | $\frac{0}{0+1}$ | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0+0 |
| III | 7 „ | 0 | $\frac{0}{0+1}$ | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0+0 |
| IV | 8 „ | 0 | $\frac{0}{0+1}$ | 6 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0+0 |
| V | 7 „ | 0 | $\frac{0}{0+1}$ | 6 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0+2 |
| VI | 7 „ | 0 | $\frac{0}{0+1}$ | 6 | 6 | 8 | 0 | 0 | 2+2 |
| VII | 8 „ | 0 | $\frac{0}{1+1}$ | 6 | 6 | 8 | 0 | 0 | 2+3 |
| VIII | 8 „ | 0 | $\frac{0}{1+1}$ | 6 | 6 | 11 | 0 | 1 | 3+4 |
| IX | 8 „ | 1 | $\frac{1}{1+1}$ | 6 | 6 | 12 | 2 | 3 | 4+4 |
| Adolescent stage | | 1 | $\frac{1}{1+1}$ | 6 | 6 | 12 | 4 | 8 | 6+4 |

**Distribution.**

As will be seen from the accompanying chart, larval stages of *Argyropelecus hemigymnus* are found in all parts of the Mediterranean with exception of the Sea of Marmora and the Black Sea. This chart of occurrence of the youngest stages shows that the species spawns throughout the entire Mediterranean

Fig. 30. Distribution of postlarval and metamorphosis stages of *Argyropelecus hemigymnus*, Cocco.

save for the areas mentioned. And on comparing this with the chart p. 12—13 in Vol. II A. 2 (Jespersen 1915) showing finds of adult specimens and older metamorphosis stages, it will be seen that the spawning area practically coincides with the area where the species has been found in the Mediterranean and adjacent seas.

As noted in the previous work, the adult stages were met with more especially in water layers answering to 500—1200 m. w. It will be interesting then to consider the vertical distribution of the larval stages prior to metamorphosis and the metamorphosis stages themselves. With this end in view, we divide our material into these two groups and according to the lengths of wire used.

| Meters of wire | Winter | | Summer | | Præmetamorphosis stages | Metamorphosis stages |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Præmetamorphosis stages | Metamorphosis stages | Præmetamorphosis stages | Metamorphosis stages | | |
| 200 | 1 | .. | .. | .. | 1 | .. |
| 300 | 9 | .. | 7 | 1 | 16 | 1 |
| 600 | 3 | 1 | 8 | .. | 11 | 1 |
| 1000 | .. | 7 | .. | 12 | .. | 19 |
| 1200 | .. | 2 | .. | 9 | .. | 11 |
| 1600 | 3 | .. | .. | .. | 3 | .. |
| 2000 | .. | .. | .. | 3 | .. | 3 |

From the figures above it will be seen that the præmetamorphosis stages are mainly found at depths answering to 300—600 m. w. while the metamorphosis stages occur far deeper down (1000—1200 m. w.). Here then, we find, as with several other *Sternoptychidæ*, that the metamorphosis stages keep to considerably deeper water layers than the larvæ prior to metamorphosis. It appears then, from the present material, that *Argyropelecus hemigymnus* is one of those *Sternoptychidæ* which exhibit a pronounced ontogenetic migration in a vertical direction.

**Propagation.**

The present investigations confirm the result previously arrived at as to the spawning of *Argyropelecus hemigymnus* in the Mediterranean (see JESPERSEN 1915 p. 15). Larval stages prior to metamorphosis have been found in the months from December to February inclusive and July to September inclusive, so that there does not appear to be any specially defined spawning season. The majority of the postlarvæ prior to metamorphosis were taken in February and July, which also agrees very well with the results previously published. From early March to end June we have, as already mentioned, no material from the Mediterranean; it seems however, justifiable to conclude that *Argyropelecus hemigymnus* has no definite spawning season in the Mediterranean, but appears to spawn rather more during winter and early spring than during the remainder of the year.

# LIST OF MATERIAL

For position of stations etc. see JOHS. SCHMIDT: "Introduction" in this report, Vol. I, 1912 and JOHS. SCHMIDT: "Stations in the Atlantic, etc. 1911—15" in "Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser". Serie: Fiskeri. Bind V. Nr. 7.

Sizes and numbers in brackets indicate specimens measured of a large sampel. All sizes are total-length exclusive of caudal fin.

## 1. GONOSTOMA DENUDATUM, Raf.

### Adult and adolescent specimens (> 27 mm).

"Thor", **St. 11,** 16-12-1908, 300 metres wire: 33 mm: 1 specimen. — **14,** 21-12, 1000: 30: 1. — **129,** 12-7-1910, 300: 30: 1. — **130,** 13-7, 25: 37: 1, 27: 1. — **147,** 26-7, 300: 30: 1.

Specimens collected on the shore at Messina, March 1911: 71 mm: 1, 50: 1, 36: 1, 32: 1, 28: 1.

### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 22,** 7-1-1909, 200 m.w.: 18 mm: 1 specimen. — **26,** 19-1, 25: 20: 1. — **26,** 18-1, 300: 15: 1, 14: 2, 13: 1, 11: 1. — **29,** 20-1, 200: 17: 1. — **31,** 22-1, 200: 18: 1. — **34,** 23-1, 200: 14: 1. — **39,** 1-2, 300: 25: 1. — **42,** 2-2, 300: 18: 1. — **129,** 12-7-1910, 300: 17: 1, 13: 1. — **131,** 13-7, 1000: 18: 1. — **143,** 23-7, 300: 17: 1, 16: 1, 15: 2, 14: 1, 13: 1, 11: 1, 7: 2. — **145,** 25-7, 300: 19: 1, 14: 4, 13: 1, 12: 1, 11: 2. — **147,** 25-7, 25: 15: 1, 10: 1. — **147,** 26-7, 300: 19: 1, 18: 1, 16: 1, 13: 3, 9: 1, 7: 1. — **152,** 27-7, 300: 21: 1. — **156,** 30-7, 600: 21: 1, 11: 1. — **156,** 30-7, 1000: 14: 1, 13: 1, 11: 1. — **158,** 31-7, 300: 11: 2, 10: 3. — **160,** 1-8, 1000: 21: 1, 20: 1, 8: 1. — **186,** 18-8, 1200: 17: 1. — **187,** 18-8, 300: 18: 1, 16: 1, 13: 1, 12: 1, 9: 1. — **189,** 19-8, 300: 18: 1, 15: 1. — **195,** 21-8, 300: 9: 1. — **218,** 2-9, 300: 18: 1.

Straits of Messina: **St. 281,** 1-3-1911, 10 m.w.: 13 mm: 1 specimen. — **284,** 15-3, 40: 7: 1. — **286,** 18-3, 40: 9: 1.

Specimen collected on the shore at Messina, March 1911: 22 mm.

## 2. CYCLOTHONE BRAUERI, sp. nov.

### Adult and adolescent specimens.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 600 metres wire: 12—14 mm: 5 specimens, 15—17: 6, 22—23: 4. — **10,** 15-12, 1200: 11—14: 36, 15—19: 65, 20—24: 99, 25: 8. — **11,** 16-12, 65: 13: 3. — **11,** 16-12, 300: 10—14: 82, 15—19: 107, 20—23: 63. — **11,** 16-12, 1000: 10—14: 405, 15—19: 622, 20—24: 155, 25—26: 2. — **12,** 19-12, 65: 21: 1. — **12,** 19-12, 300: 13: 1, 16: 1, 20: 1. — **12,** 19-12, 1000: 10—14: 33, 15—19: 121, 20—24: 131, 25—27: 5. — **13,** 19-12, 65: 18: 1. — **13,** 19-12, 300: 13—14: 3, 15—18: 7. — **13,** 19-12, 1000: 15—16: 3, 23—24: 2. — **14,** 21-12, 1000: 10—14: 53, 15—19: 104, 20—24: 48, 25—26: 17. — **15,** 22-12, 1400: 11—14: 10, 15—19: 36, 20—24: 58, 25—27: 10. — **23,** 15-1-1909, 25: 13—14: 2, 16: 1. — **24,** 16-1, 3000: 11—14: 9, 15—19: 9, 20—23: 10. — **24,** 16-1, 1600: 10—14: 47, 15—19: 93, 20—24: 89, 25—27: 4. — **28,** 19-1, 25: 22: 1. — **28,** 19-1, 400: 17: 1. — **28,** 19-1, 1000: 11—14: 39, 15—19: 59, 20—24: 59, 25: 2. — **29,** 20-1, 600: 13—14: 2. — **29,** 20-1, 1650: 10—14: 98, 15—19: 87, 20—24: 72, 25—26: 8. — **31,** 22-1, 200: 12—13: 4, 15—16: 4. — **31,** 22-1, 600: 11—14: 14, 15—19: 9, 20—23: 5. — **31,** 22-1, 1400: 10—14: 82, 15—19: 152, 20—24: 98, 25—26: 10. — **34,** 23-1, 65: 15: 1. — **35,** 29-1, 200: 10—14: 812, 15—19: 852, 20—24: 251, 25: 1. — **35,** 29-1, 1000: 19: 1, 23—24: 3. — **35,** 29-1, 1600: 13: 1, 16—19: 4, 23: 1. — **35,** 29-1, 2500: 11: 1, 15—18: 4, 21—24: 7, 25: 1. — **39,** 1-2, 1000: 16: 2. — **40,** 1-2, 65: 12—14: 3, 15—18: 4, 22—23: 2. — **46,** 7-2, 600: 12—14: 17, 15—19: 126, 20—24: 67, 25—29: 35. — **46,** 7-2, 300: 12: 1, 15—17: 4, 20: 1. — **47,** 10-2, 65: 15: 1. — **50,** 17-2, 25: 18: 1. — **50,** 17-2, 1600: 16—18: 5, 20—24: 5, 25—29: 5. — **53,** 18-2, 2600: 17: 1, 20—24: 12, 25—26: 9. — **59,** 21-2, 1200: 14: 1, 15—19: 10, 22—24: 7, 25—29: 39, 30: 1. — **61,** 21-2, 600: 12—13: 2, 15: 1, 27—28: 2. — **106,** 25-6-1910, 1200: 11—12: 2, 17: 1. — **106,** 25-6, 2000: 11—14: 3, 17—18: 10, 22—24: 13, 25—29: 27. — **107,** 25-6, 2000: 15—19: 7, 20—24: 11, 25—29: 31, 30: 4. — **108,** 26-6, 2000: 15—19: 10, 20—24: 10, 25—29: 37, 30: 1. — **115,** 29-6, 2000: 11: 1, 15—19: 35, 20—24: 56, 25—26: 9. — **122,** 2-7, 1200: 12—14: 3, 15—19: 98, 20—24: 189, 25—29: 66. — **129,** 12-7, 1000: 11—14: 37, 15—19: 73, 20—24: 83, 25: 2. — **129,** 12-7, 3500: 12—14: 7, 15—18: 12, 20—22: 18. — **131,** 13-7, 1000: 10—14: 43, 15—19: 76, 20—24: 132, 25—26: 5. — **138,** 19-7, 1000: 21—23: 2. — **139,** 20-7, 800: 11—13: 3, 22: 1. — **143,** 23-7, 1000: 10—14: 130, 15—19: 61, 20—24: 75, 25—26: 5. — **144,** 24-7, 2000: 13—14: 19, 15—19: 39, 20—24: 17. — **144,** 24-7, 4000: 13—14: 4,

15—19: 22, 20—21: 16. — **147,** 26-7, 1000: 12—14: 65, 15—19: 205, 20—23: 33. — **152,** 28-7, 1000: 11—14: 126, 15—19: 78, 20—24: 66. — **154,** 28-7, 300: 13: 1. — **156,** 30-7, 1000: 11—14: 155, 15—19: 105, 20—23: 68. — **160,** 1-8, 1000: 14: 1, 15—18: 6. — **160,** 1-8, 4000: 10—14: 76, 15—19: 49, 20—23: 24. — **163,** 3-8, 1000: 11—14: 39, 15—19: 33, 20—24: 15, 25: 1. — **184,** 17-8, 1000: 11—14: 30, 15—19: 14, 20—24: 54, 25—26: 8. — **186,** 18-8, 1200: 11—14: 110, 15—19: 97, 20—24: 66, 25—27: 2. — **187,** 18-8, 1000: 10—14: 106, 15—19: 123, 20—24: 70. — **187,** 18-8, 25?: 15: 1. — **189,** 19-8, 1000: 10—14: 70, 15—19: 25, 20—24: 53, 25—27: 5. — **192,** 20-8, 600: 13—14: 2. — **194,** 21-8, 1200: 12—14: 57, 15—19: 36, 20—24: 57, 25: 1. — **199,** 25-8, 1000: 10—14: 92, 15—19: 67, 20—24: 105, 25—28: 2. — **200,** 26-8, 25?: 12—13: 2, 15: 1. — **204,** 27-8, 1000: 10—14: 122, 15—19: 50, 20—24: 76, 25—27: 21. — **206,** 28-8, 1000: 12—13: 8, 16: 1. — **206,** 28-8, 2000: 10—14: 79, 15—19: 30, 20—24: 87, 25—28: 30. — **209,** 29-8, 300: 14: 1. — **209,** 29-8, 1000: 11—14: 20, 16—18: 6, 20—24: 18, 25—29: 47. — **209,** 29-8, 2000: 10—14: 26, 15—19: 7, 23—24: 9, 25—28: 15.

Straits of Messina: **St. 281,** 1-3-1911: 22: 1. — **283,** 12-3-1911: 10: 1, 17—18: 4, 21—24: 2. — **284,** 14-15-3-1911: 17: 1, 22—23: 3. — **285,** 16-3-1911: 15—19: 9, 20—23: 2. — **286,** 16-3-1911: 16—17: 2. — **289,** 4-4-1911: 14: 1, 15—19: 11, 20—23: 3.

Specimens collected on the shore at Messina, March 1911: 11: 1, 15—19: 42, 20—24: 66, 25: 3.

### Metamorphosis stages.

"Thor", **St. 11,** 16-12-1908, 300 metres wire: 11,5 mm: 1 specimen. — **11,** 16-12, 1000: 11—12.5: 6. — **14,** 21-12, 1000: 12.5—13: 3. — **107,** 25-6-1910, 2000: 12: 1. — **115,** 29-6, 2000: 12—12.5: 3. — **129,** 12-7, 1000: 11.5—12.5: 17. — **131,** 13-7, 1000: 11—12: 10. — **138,** 19-7, 300: 11—12: 6. — **138,** 19-7, 1000: 11—12.5: 15. — **139,** 20-7, 800: 11.5—13.5: 13. — **143,** 23-7, 25: 12: 1. — **143,** 23-7, 1000: 12—14: 61. — **144,** 24-7, 2000: 12.5—13.5: 2. — **152,** 28-7, 1000: 13: 3. — **156,** 30-7, 600: 12: 1. — **156,** 30-7, 1000: 12.5—14: 12. — **160,** 1-8, 1000: 11.5—13: 24. — **160,** 1-8, 4000: 11.5—12.5: 2. — **163,** 3-8, 1000: 12—13.5: 9. — **186,** 17-8, 1200: 12—13.5: 20. — **189,** 19-8, 1000: 11.5—12.5: 5. — **194,** 21-8, 1200: 12—13.5: 29. — **199,** 25-8, 1000: 11—12.5: 6. — **204,** 27-8, 1000: 11.5—13: 32. — **206,** 28-8, 1000: 11—12.5: 8. — **206,** 28-8, 2000: 11—13: 10. — **209,** 29-8, 1000: 12—13.5: 9. — **209,** 29-8, 2000: 11—12.5: 8. — **228,** 7-9, 1200: 11.5—12: 2.

### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 25 metres wire: 5—9 mm: 1, 10—11: 4. — **10,** 15-12, 65: 5—9: 7, 10—11: 12, 12—14: 1. — **11,** 16-12, 25: 5—9: 36, 10—11: 16. — **11,** 16-12, 65: 5—9: 5, 10—11: 10, 12—14: 6. — **13,** 19-12, 65: 12—14: 2. — **13,** 19-12, 300: 12—14: 1. — **15,** 22-12, 25: 5—9: 2. — **15,** 22-12, 65: 10—11: 2, 12—14: 2. — **21,** 5-1-1909, 10: 10—11: 2. — **35,** 29-1, 200: 12—14: 1. — **36,** 28-1, 300: 5—9: 1. — **106,** 25-6-1910, 65: 5—9: 1, 10—11: 1. — **107,** 25-6, 65: 5—9: 7, 10—11: 4. — **112,** 27-6, 25: 5—9: 127, 10—11: 48, 12—14: 10. — **112,** 27-6, 65: 5—9: 22, 10—11: 24, 12—14: 3. — **112,** 27-6, 300: 10—11: 2, 12—14: 2. — **113,** 28-6, 300: 10—11: 2. — **115,** 29-6, 25: 5—9: 43, 10—11: 61, 12—14: 17. — **115,** 29-6, 65: 4: 1, 5—9: 132, 10—11: 64. — **115,** 28-6, 300: 10—11: 5, 12—14: 1. — **115,** 29-6, 2000: 5—9: 7, 10—11: 16, 12—14: 2. — **116,** 30-6, 25: 4: 4, 5—9: 280, 10—11: 22, 12—14: 2. — **116,** 30-6, 65: 5—9: 6. — **116,** 30-6, 300: 10—11: 2. — **118,** 1-7, 25: 5—9: 62, 10—11: 16. — **118,** 30-6, 65: 5—9: 1, 10—11: 2. — **118,** 30-6, 300: 10—11: 1. — **121,** 2-7, 25: 5—9: 3, 10—11: 3. — **122,** 2-7, 600: 5—9: 8, 10—11: 7, 12—14: 1. — **123,** 3-7, 10: 5—9: 5, 10—11: 1. — **123,** 3-7, 25: 5—9: 2. — **123,** 3-7, 65: 5—9: 10, 10—11: 5, 12—14: 8. — **129,** 12-7, 25: total: 746 [5—9: 89, 10—11: 11]. — **129,** 12-7, 300: 5—9: 32, 10—11: 8, 12—14: 1. — **129,** 12-7, 600: 5—9: 35, 10—11: 10, 12—14: 1. — **129,** 12-7, 1000: 5—9: 6. — **130,** 13-7, 25: 5—9: 143, 10—11: 45, 12—14: 5. — **131,** 13-7, 1000: 5—9: 28, 10—11: 7. — **132,** 14-7, 25: total: 1041 [4: 1, 5—9: 321, 10—11: 31]. — **132,** 14-7, 300: 5—9: 134, 10—11: 20, 12—14: 8. — **132,** 14-7, 600: 5—9: 30, 10—11: 3, 12—14: 1. — **133,** 14-7, 25: total: 5322 [5—9: 248, 10—11: 51, 12—14: 1]. — **133,** 14-7, 300: 5—9: 91 10—11: 29, 12—14: 3. — **133,** 14-7, 600: 5—9: 55, 10—11: 9. — **134,** 15-7, 25: 4: 1, 5—9: 420, 10—11: 34. — **134,** 15-7, 300: 5—9: 28, 10—11: 5. — **135,** 16-7, 25: 5—9: 3, 10—11: 6. — **137,** 19-7, 25: 4: 1, 5—9: 28, 10—11: 2, 12—14: 1. — **138,** 19-7, 25: total: 1184 [4: 1, 5—9: 169, 10—11: 30]. — **138,** 19-7, 300: 5—9: 66, 10—11: 44, 12—14: 4. — **138,** 19-7, 1000: 5—9: 52, 10—11: 36, 12—14: 2. — **139,** 20-7, 25: 5—9: 9, 10—11: 2. — **141,** 20-7, 25: 5—9: 1, 10—11: 1. — **142,** 22-7, 25: 5—9: 9. — **142,** 22-7, 150: 5—9: 3. — **143,** 23-7, 25: 5—9: 21, 10—11: 9, 12—14: 3. — **143,** 23-7, 300: 5—9: 25, 10—11: 23, 12—14: 8. — **143,** 23-7, 1000: 5—9: 2, 10—11: 4, 12—14: 4. — **144,** 24-7, 25: 5—9: 53, 10—11: 28, 12—14: 2. — **144,** 24-7, 300: 5—9: 4, 10—11: 4, 12—14: 4. — **144,** 24-7, 2000: 5—9: 1, 10—11: 3. — **145,** 25-7, 25: 5—9: 9, 10—11: 4. — **145,** 25-7, 300: 5—9: 9, 10—11: 3. — **147,** 25-7, 25: 5—9: 10, 10—11: 4. — **147,** 26-7, 300: 5—9: 4, 10—11: 6, 12—14: 1. — **152,** 27-7, 25: 5—9: 34, 10—11: 20, — **152,** 27-7, 300: 5—9: 6, 10—11: 6, 12—14: 3. — **152,** 28-7, 1000: 10—11: 1, 12—14: 1. — **154,** 29-7, 300: 4: 1, 5—9: 1, 10—11: 3, 12—14: 2. — **156,** 30-7, 25: 5—9: 64, 10—11: 11, 12—14: 2. — **156,** 30-7, 300: 4: 1, 5—9: 22, 10—11: 8, 12—14: 2. — **156,** 30-7, 600: 5—9: 1, 10—11: 11, 12—14: 3. — **156,** 30-7, 1000: 5—9: 21, 10—11: 15, 12—14: 9. — **158,** 31-7, 300: 5—9: 44, 10—11: 42, 12—14: 2. — **160,** 1-8, 25: 4: 1, 5—9: 32, 10—11: 8, 12—14: 1. — **160,** 1-8, 300: 5—9: 40, 10—11: 27, 12—14: 5. — **160,** 1-8, 1000: 5—9: 41, 10—11: 24, 12—14: 12. — **161,** 2-8, 25: 5—9: 38, 10—11: 1. — **163,** 3-8, 25: 5—9: 50, 10—11: 44, 12—14: 11. — **163,** 3-8, 300: 10—11: 3. — **163,** 3-8, 1000: 5—9: 2, 10—11: 4, 12—14: 1. — **179,** 13-8, 65: 5—9: 15, 10—11: 8. — **181,** 13-8, 65: 5—9: 20, 10—11: 4, 12—14: 1. — **182,** 13-8, 65: 5—9: 61, 10—11: 47, 12—14: 4. — **182,** 13-8, 600: 5—9: 21, 10—11: 24, 12—14: 12. — **186,** 17-8, 10: 5—9: 7, 10—11: 2. — **186,** 17-8, 65: 5—9: 10, 10—11: 32, 12—14: 22. — **186,** 17-8, 300: 5—9: 4, 10—11: 4, 12—14: 10. — **186,** 18-8, 1200: 5—9: 7, 10—11: 23, 12—14: 8. — **187,** 18-8, 25: 5—9: 116 10—11: 118, 12—14: 26. — **187,** 18-8, 1000: 5—9: 15, 10—11: 4, 12—14: 3. — **189,** 19-8, 300: 10—11: 2. — **189,** 19-8, 1000: 5—9: 1, 10—11: 1. — **190,** 19-8, 25: 5—9: 16, 10—11: 6, 12—14: 4. — **192,** 20-8, 25: 5—9: 24, 10—11: 8, 12—14: 1. — **192,** 20-8, 300: 5—9: 1, 10—11: 1. — **192,** 20-8, 600: 5—9: 1. — **193,** 21-8, 10: 5—9: 35, 10—11: 26, 12—14: 21. — **194,** 21-8, 10: 5—9: 10, 10—11: 4, 12—14: 2. — **194,**

21-8, 25: 5—9: 83, 10—11: 27, 12—14: 13. — **194,** 21-8, 1200: 5—9: 2, 10—11: 2. — **195,** 21-8, 65: 4: 1, 5—9: 20, 10—11: 6, 12—14: 9. — **195,** 21-8, 300: 5—9: 5, 10—11: 1. — **196,** 22-8, 25: 5—9: 11, 10—11: 2. — **197,** 24-8, 25: 5—9: 3, 10—11: 1. — **199,** 25-8, 25: 4: 2, 5—9: 72, 10—11: 4. — **199,** 25-8, 300: 5—9: 33, 10—11: 29, 12—14: 7. — **199,** 25-8, 1000: 5—9: 20, 10—11: 23, 12—14: 6. — **200,** 26-8, 25: 5—9: 6. — **202,** 26-8, 300: 5—9: 7, 10—11: 6. — **204,** 27-8, 25: 5—9: 50, 10—11: 42, 12—14: 3. — **204,** 27-8, 65: 5—9: 24, 10—11: 84, 12—14: 14. — **204,** 27-8, 300: 5—9: 5, 10—11: 6, 12—14: 1. — **204,** 27-8, 1000: 10—11: 2. — **205,** 27-8, 25: 5—9: 3. — **206,** 28-8, 25: 5—9: 2. — **206,** 28-8, 300: 5—9: 6, 10—11: 7, 12—14: 1. — **206,** 28-8, 1000: 5—9: 10, 10—11: 15, 12—14: 1. — **206,** 28-8, 2000: 5—9: 13, 10—11: 15, 12—14: 2. — **207,** 28-8, 25: 5—9: 7. — **207,** 28-8, 65: 5—9: 4. — **208,** 29-8, 25: 5—9: 3. — **209,** 29-8, 25: 4: 3, 5—9: 58. — **209,** 29-8, 100: 5—9: 31, 10—11: 16, 12—14: 2. — **209,** 29-8, 150 (C 200): 5—9: 3, 10—11: 2. — **209,** 29-8, 300: 5—9: 4, 10—11: 1. — **209,** 29-8, 1000: 10—11: 1. — **209,** 29-8, 2000: 5—9: 9, 10—11: 5. — **210,** 30-8, 25: 5—9: 16, 10—11: 3. — **210,** 30-8, 600: 5—9: 1, 10—11: 1. — **211,** 30-8, 25: 4: 1, 5—9: 23, 10—11: 3. — **215,** 31-8, 25: 5—9: 2. — **216,** 1-9, 25: 5—9: 10, 10—11: 1. — **217,** 1-9, 300: 5—9: 4. — **218,** 2-9, 25: 5—9: 17, 10—11: 6. — **218,** 2-9, 300: 5—9: 1, 10—11: 1. — **220,** 4-9, 25: 5—9: 11, 10—11: 14, 12—14: 1. — **223,** 5-9, 300: 5—9: 1. — **224,** 5-9, 25: 5—9: 2, 10—11: 1. — **467,** 5-5-1912: 5—9: 1. — **530,** 9-8-1912: 5—9: 3. — **758,** 11-11-1913: 5—9: 10.

Straits of Messina: **St. 286,** 18-19-3-1911: 5—9: 2. — **286,** 18-3-1911: 5—9: 2. — **287,** 24-3-1911: 5—9: 1. — **288,** 30-3-1911: 10—11: 1.

### 3. CYCLOTHONE MICRODON var. PYGMÆA, var. nov.

#### Adult and adolescent specimens.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 600 metres wire: 13—14 mm: 11 specimens, 15—19: 6. — **10,** 15-12, 1200: 11—14: 85, 15—19: 94, 20: 1. — **11,** 16-12, 300: 13: 2. — **11,** 16-12, 1000: 13—14: 17. — **12,** 19-12, 1000: 13—14: 6, 15: 1. — **15,** 22-12, 1400: 13—14: 2, 15: 2, 23: 1. — **24,** 17-1-1909, 65: 12: 1. — **24,** 16-1, 1600: 11—14: 115, 15—19: 242, 20—24: 83, 25: 1. — **24,** 16-1, 3000: 12—14: 5, 16—19: 13, 20—22: 4. **28,** 19-1, 1000: 13: 1. — **29,** 20-1, 200: 17: 1. — **29,** 20-1, 1650: 12—14: 58, 15—19: 137, 20—24: 58, 25: 1. — **31,** 22-1, 200: 12: 1. — **31,** 22-1, 600: 12—14: 10, 15: 2. — **31,** 22-1, 1400: 11—14: 62, 15—19: 46, 20: 2. — **35,** 29-1, 200: 16—19: 2, 20—21: 2. — **35,** 29-1, 1600: 11—14: 23, 15—19: 242, 20—24: 198. — **35,** 29-1, 2500: 15—19: 45, 20—24: 43. — **50,** 17-2, 1600: 17—19: 15, 20—24: 50, 25—27: 4. — **53,** 18-2, 2600: 15—19: 28, 20—24: 57, 25: 1. — **59,** 21-2, 1200: 14: 1, 15—16: 2, 21—23: 5. — **106,** 25-6-1910, 1200: 19: 1, 22: 1. — **107,** 25-6, 300: 17—19: 2. — **107,** 25-6, 2000: 14: 1, 15—19: 59, 20—24: 133, 25—26: 14. — **108,** 26-6, 2000: 16—19: 34, 20—24: 67, 25: 2. — **112,** 27-6, 300: 19: 1. **115,** 29-6, 2000: 13—14: 17, 15—19: 154, 20—23: 105. — **118,** 1-7, 25?: 18: 1. — **122,** 2-7, 1200: 12—14: 50, 15—19: 68, 20—21: 3. — **129,** 12-7, 1000: 12—14: 14, 15—16: 10. — **129,** 12-7, 3500: 13—14: 14, 15—19: 58, 20—23: 8. — **143,** 23-7, 1000: 12—14: 30, 15—16: 29. — **144,** 24-7, 25?: 11: 1. — **144,** 24-7, 2000: 12—14: 43, 15—17: 41. — **144,** 24-7, 4000: 12—14: 39, 15—17: 11. — **147,** 25-7, 25?: 14: 1. — **152,** 28-7, 1000: 13—14: 13. — **156,** 28-7, 1000: 13: 3, 15: 2. — **160,** 1-8, 4000: 13—14: 12, 15—18: 31. — **163,** 3-8, 1000: 15: 1. — **186,** 18-8, 1200: 12—14: 46, 15—16: 23. — **194,** 21-8, 1200: 14: 1. — **206,** 28-8, 2000: 10—14: 9, 15—19: 111, 20—24: 147, 25—26: 3. — **209,** 29-8, 1000: 12: 1, 17: 1. — **209,** 29-8, 2000: 11—14: 5, 15—19: 66, 20—24: 110, 25: 3.

Straits of Messina: **284,** 14-3-1911: 15 mm: 1. — **285,** 16-3-1911: 16: 1. — **286,** 18-3-1911:13: 1.

#### Metamorphosis stages.

"Thor", **St. 129,** 12-7-1910, 1000 metres wire: 11.5—12 mm: 2 specimens. — **139,** 20-7, 800: 12—13.5: 2. — **143,** 23-7, 1000: 13.5: 1. — **144,** 24-7, 2000: 13: 1. — **156,** 30-7, 600: 12—13: 3. — **156,** 30-7, 1000: 13: 1. — **160,** 1-8, 1000: 12.5—13: 3. — **186,** 17-8, 1200: 12—12.5: 4. — **189,** 19-8, 1000: 12: 1. — **194,** 21-8, 1200: 12.5—13.5: 2. — **204,** 27-8, 1000: 12: 2. — **206,** 28-8, 1000: 11.5—12: 4. — **206,** 28-8, 2000: 10.5—12: 3.

#### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 11,** 16-12-1908, 25 metres wire: 10—11 mm: 2 specimens. — **112,** 27-6-1910, 65: 10—11: 1. — **112,** 27-6, 300: 12—14: 1. — **115,** 29-6, 25: 5—9: 1, 10—11: 4, 12—14: 1. — **115,** 29-6, 65: 5—9: 4. — **115,** 28-6, 300: 10—11: 2, 12—14: 1. — **115,** 29-6, 2000: 5—9: 1, 10—11: 1. — **116,** 30-6, 25: 5—9: 19, 10—11: 14, 12—14: 1. — **116,** 30-6, 300: 10—11: 1. — **118,** 1-7, 25: 5—9: 1, 10—11: 1. — **118,** 30-6, 300: 10—11: 1. — **121,** 2-7, 25: 10—11: 1. — **12?,** 2-7, 600: 3—4: 1, 5—9: 3, 10—11: 3, 12—14: 2. — **123,** 3-7, 10: 3—4: 1, 5—9: 18, 10—11: 5, 12—14: 1. — **129,** 12-7, 25: 3—4: 1, 5—9: 14, 10—11: 1. — **129,** 12-7, 300: 5—9: 3, 10—11: 1. — **129,** 12-7, 600: 5—9: 5, 10—11: 3, 12—14: 1. — **130,** 13-7, 25: 3—4: 1, 5—9: 29, 10—11: 4. — **131,** 13-7, 25: 5—9: 46, 10—11: 11. — **131,** 13-7, 1000: 5—9: 1. — **132,** 14-7, 25: 3—4: 1, 5—9: 13, 10—11: 10, 12—14: 1. — **132,** 14-7, 300: 5—9: 5, 10—11: 2, 12—14: 2. — **132,** 14-7, 600: 10—11: 1. — **133,** 14-7, 25: 3—4: 3, 5—9: 36, 10—11: 18, 12—14: 1. — **133,** 14-7, 300: 5—9: 7, 10—11: 3. — **133,** 14-7, 600: 5—9: 14, 10—11: 4. — **134,** 15-7, 25: 3—4: 1, 5—9: 11, 10—11: 7. — **134,** 15-7, 300: 5—9: 3. — **137,** 19-7, 25: 3—4: 1, 5—9: 49, 10—11: 2, 12—14: 1. — **138,** 19-7, 25: 5—9: 56, 10—11: 36, 12—14: 9. — **138,** 19-7, 300: 5—9: 6, 10—11: 1. — **138,** 19-7, 1000: 5—9: 4, 10—11: 5. — **139,** 20-7, 25: 10—11: 1. — **141,** 20-7, 25: 12—14: 1. — **143,** 23-7, 25: 5—9: 41, 10—11: 38, 12—14: 23. — **143,** 23-7, 300: 5—9: 4, 10—11: 3. — **143,** 23-7, 1000: 5—9: 1. — **144,** 24-7, 25: 5—9: 15, 10—11: 4, 12—14: 2. — **144,** 24-7, 300: 5—9: 2, 10—11: 1, 12—14: 1. — **145,** 25-7, 25: 5—9: 91, 10—11: 40, 12—14: 28. — **145,** 25-7, 300: 5—9: 6, 10—11: 3. — **147,** 25-7, 25: 5—9: 10, 10—11: 7, 12—14: 1. — **147,** 26-7, 300: 5—9: 4, 10—11: 4. — **152,** 27-7, 25: 5—9: 14, 10—11: 1, 12—14: 1. — **152,** 28-7, 1000: 5—9: 2. — **154,** 29-7, 25: 5—9: 2, 12—14: 4. — **154,** 29-7, 300: 5—9: 5, 10—11: 1. — **156,** 30-7, 25: total: 637 [5—9: 109, 10—11: 68, 12—14: 23]. — **156,** 30-7, 300: 5—9: 2, 10—11: 2, 12—14: 1. — **156,** 30-7, 600: 5—9: 10, 10—11: 8, 12—14: 5. — **156,** 30-7,

1000: 5—9: 4, 10—11: 1, 12—14: 2. — **158,** 31-7, 300: 5—9: 3. — **160,** 1-8, 25: total: 520 [5—9: 86, 10—11: 76, 12—14: 38]. — **160,** 1-8, 300: 5—9: 22, 10—11: 23, 12—14: 8. — **160,** 1-8, 1000: 10—11: 2, 12—14: 3. — **161,** 2-8, 25: 5—9: 18, 10—11: 7, 12—14: 1. — **186,** 17-8, 10: 5—9: 12, 10—11: 8, 12—14: 4. — **186,** 17-8, 65: 10—11: 1. — **186,** 18-8, 1200: 5—9: 3. — **187,** 18-8, 25: 3—4: 2, 5—9: 107, 10—11: 43, 12—14: 7. — **187,** 18-8, 1000: 5—9: 8, 10—11: 4, 12—14: 2. — **189,** 19-8, 25: 3—4: 12, 5—9: 92, 10—11: 4. — **189,** 19-8, 1000: 5—9: 3, 10—11: 4, 12—14: 1. — **190,** 19-8, 25: 5—9: 1, 10—11: 2. — **192,** 20-8, 25: 5—9: 53, 10—11: 49, 12—14: 8. — **192,** 20-8, 300: 5—9: 5, 10—11: 1, 12—14: 1. — **192,** 20-8, 600: 5—9: 4, 10—11: 11, 12—14: 3. — **194,** 21-8, 10: 5—9: 4, 10—11: 1. — **194,** 21-8, 25: 5—9: 12, 10—11: 1. — **196,** 22-8, 25: 3—4: 1, 5—9: 29, 10—11: 7. — **197,** 24-8, 25: 5—9: 15, 10—11: 10. — **197,** 24-8, 300: 5—9: 5. — **199,** 25-8, 25: 3—4: 8, 5—9: 190, 10—11: 53, 12—14: 3. — **199,** 25-8, 300: 5—9: 21, 10—11: 9, 12—14: 2. — **199,** 25-8, 1000: 5—9: 21, 10—11: 13, 12—14: 1. — **200,** 26-8, 25: 3—4: 3, 5—9: 209, 10—11: 15. — **202,** 26-8, 300: 5—9: 8. — **204,** 27-8, 25: 5—9: 83, 10—11: 138, 12—14: 15. — **204,** 27-8, 65: 5—9: 13, 10—11: 8, 12—14: 2. — **204,** 27-8, 300: 5—9: 3. — **205,** 27-8, 25: 5—9: 108, 10—11: 11. — **206,** 28-8, 25: 3—4: 4, 5—9: 267, 10—11: 76, 12—14: 3. — **206,** 28-8, 300: 5—9: 17, 10—11: 4. — **206,** 28-8, 1000: 5—9: 11, 10—11: 7, 12—14: 2. — **206,** 28-8, 2000: 5—9: 11, 10—11: 5, 12—14: 1. — **207,** 28-8, 25: 5—9: 35, 10—11: 5, 12—14: 2. — **207,** 28-8, 65: 5—9: 5. — **208,** 29-8, 25: 3—4: 8, 5—9: 109, 10—11: 5, 12—14: 1. — **209,** 29-8, 25: 3—4: 9, 5—9: 40, 10—11: 6. — **209,** 29-8, 2000: 3—4: 1, 5—9: 1, 12—14: 1. — **211,** 30-8, 25: 5—9: 1. — **215,** 31-8, 25: 5—9: 43, 10—11: 9. — **216,** 1-9, 25: 3—4: 3, 5—9: 38, 10—11: 10. — **218,** 2-9, 25: 5—9: 1. — **222,** 4-9, 25: 5—9: 1. — **223,** 5-9, 300: 5—9: 1. — **224,** 5-9, 25: 5—9: 11, 10—11: 1, 12—14: 3.

Straits of Messina: **279,** 23-2-1911, 30 m.w.: 5—9: 1.

Other vessels: **St. 298,** 26-6-1911, 38 m.w.: 5—9: 4. — **339,** 20-8-1911, 28: 3—4: 1, 5—9: 10, 10—11: 3. — **340,** 26-8-1911, 108: 3—4: 9, 5—9: 30, 10—11: 1. — **340,** 26-8-1911, 28: 5—9: 2, 10—11: 3. — **341,** 27-8-1911, 28: 5—9: 5, 10—11: 1. — **530,** 9-8-1912, 57: 5—9: 1. — **660,** 15-10-1912: 5—9: 10, 10—11: 7, 12—14: 2.

## 4. VINCIGUERRIA ATTENUATA (Cocco).

### Adult and adolescent specimens.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 1200 metres wire: 17 mm: 1 specimen, 20 mm: 1 specimen. — **11,** 16-12, 300: 15—20: 5, 20—25: 2, 25: 1. — **11,** 16-12, 1000: 15—20: 4. — **13,** 19-12, 300: 16: 1, 20—25: 2, 30: 1. — **13,** 19-12, 1000: 16: 1. — **14,** 21-12, 300: 18: 1, 20—25: 2, 25: 2. — **24,** 16-1-1909, 600: 10—15: 3, 15—20: 3. — **24,** 16-1, 1600: 15—20: 2, 23: 1. — **25,** 17-1, 300: 19: 2, 22: 1, 25: 1. — **26,** 19-1, 65: 24: 1. — **28,** 19-1, 400: 14: 2, 17: 1, 21: 2, 31: 1. — **28,** 19-1, 1000: 15: 1. — **29,** 20-1, 600: 14: 3, 15—20: 6, 20—30: 2, 30: 1. — **29,** 20-1, 1650: 14: 1, 15: 1, 25: 1. — **31,** 22-1, 200: 16: 1, 25—26: 2. — **31,** 22-1, 600: 15—20: 3, 20—21: 2, 25: 1. — **31,** 22-1, 1400: 20—25: 5, 25: 1. — **34,** 23-1, 200: 19: 2. — **35,** 29-1, 200: 10—15: 4, 15—20: 4, 21: 1. — **35,** 28-1, 300: 15—20: 2, 20—25: 5, 25—30: 2. — **39,** 1-2, 1000: 15—20: 4, 20—25: 3, 28: 2. — **45,** 6-2, 300: 18: 1, 23: 1. — **46,** 7-2, 300: 29: 1, 30: 1. — **46,** 7-2, 600: 20—25: 6, 25: 3. — **47,** 10-2, 300: 17: 1. — **50,** 17-2, 600: 16—17: 2. — **50,** 17-2, 1600: 26: 2. — **53,** 18-2, 2600: 18: 1. — **107,** 25-6-1910, 2000: 15: 1. — **108,** 26-6, 2000: 16: 1. — **115,** 28-6, 300: 34: 1, 35: 1, 39: 1. — **115,** 28-6, 2000: 23: 1, 33: 1. — **120,** 1-7, 300: 31: 1. — **129,** 12-7, 600: 19—20: 2. — **129,** 12-7, 1000: 15—20: 5. — **133,** 14-7, 600: 15—20: 4, 20—25: 2, 32: 1. — **138,** 19-7, 1000: 15: 1, 20: 1. — **143,** 23-7, 300: 15: 1, 18: 1. — **147,** 25-7, 1000: 16: 1. — **160,** 1-8, 300: 21: 1. — **160,** 1-8, 1000: 15—20: 9, 20—25: 2. — **186,** 18-8, 1200: 16: 1. — **187,** 18-8, 1000: 16: 1. — **192,** 20-8, 600: 20: 1. **194,** 21-8, 1200: 14: 1, 15—20: 4. — **199,** 25-8, 300: 25: 1. — **199,** 25-8, 1000: 16: 1. — **204,** 27-8, 1000: 15—20: 5. — **206,** 28-8, 2000: 19: 1, 21: 1, 40: 1. — **209,** 29-8, 1000: 15: 1. — **222,** 4-9, 300: 20: 1. — **224,** 5-9, 300: 42: 1. — **228,** 7-9, 1200: 15: 1, 16: 1.

Specimens collected on the shore at Messina, March 1911: 15—20: 2, 24: 1, 26: 1, 31: 1.

### Metamorphosis stages.

"Thor", **St. 59,** 21-2-1909, 1200 m.w.: 15 mm: 1 specimen. — **107,** 25-6-1910, 2000: 17: 2. — **115,** 28-6, 2000: 16: 1. — **129,** 12-7, 1000: 15: 1, 17: 1. — **131,** 13-7, 1000: 15: 1, 16: 1. — **143,** 23-7, 300: 16: 1, 19: 1. — **143,** 23-7, 1000: 16: 1, 17: 1. — **147,** 25-7, 300: 14: 1, 15: 1, 16: 1. — **152,** 28-7, 1000: 15: 1, 16: 2, 17: 1. — **156,** 30-7, 1000: 16: 1. — **160,** 1-8, 1000: 17: 2, 18: 1. — **163,** 3-8, 1000: 15: 1. — **184,** 17-8, 1000: 15: 1, 16: 1. — **186,** 18-8, 1200: 17: 1. — **189,** 19-8, 1000: 16: 2. — **194,** 21-8, 1200: 17: 1, 18: 1. — **199,** 25-8, 1000: 15: 2, 16: 2. — **204,** 27-8, 1000: 15: 4, 16: 8, 17: 1. — **206,** 28-8, 1000: 15: 2, 16: 1, 18: 1. — **206,** 28-8, 2000: 16: 2, 17: 2, 18: 1. — **207,** 28-8, 1000: 17: 1. — **209,** 29-8, 1000: 16: 1, 18: 1.

### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 22,** 7-1-1909, 200 m.w.: 10—15 mm: 6 specimens, 16: 1. — **23,** 15-1, 25: 9: 1. — **24,** 16-1, 25: 12: 1. — **24,** 16-1, 300: 11: 1. — **24,** 16-1, 1600: 18: 1. — **26,** 19-1, 25: 15: 1. — **26,** 19-1, 65: 9—10: 2. — **26,** 19-1, 300: 10—15: 3, 15—20: 2. — **27,** 19-1, 25: 10—15: 4. — **28,** 19-1, 25: 14: 1, 15—20: 2. — **28,** 19-1, 100: 14: 1, 15—20: 5. — **28,** 19-1, 200: 16: 1. — **29,** 20-1, 65: 15—20: 2. — **29,** 20-1, 200: 12—15: 2, 15—20: 2. — **31,** 22-1, 65: 15: 1. — **42,** 2-2, 300: 16: 1. — **45,** 6-2, 300: 13: 1. — **46,** 7-2, 65: 14: 1. — **47,** 10-2, 300: 16: 1. — **50,** 17-2, 300: 16: 1. — **50,** 17-2, 1600: 16: 1. — **57,** 20-2, 200: 12: 1. — **99,** 23-6-1910, 65: 11: 2. — **99,** 23-6, 300: 10—15: 14. — **105,** 24-6, 40: 13: 1. — **106,** 24-6, 300: 5—10: 3, 10—15: 4, 15—20: 6. — **107,** 25-6, 65: 10—15: 4, 15—20: 3. — **107,** 25-6, 300: 13: 1, 15—20: 4. — **108,** 26-6, 300: 5—10: 3, 10—15: 18, 15—20: 9. — **108,** 26-6, 2000: 9: 1, 10—15: 3, 15—20: 6. — **112,** 27-6, 65: 9: 4, 10—15: 9, 15—20: 3. — **112,** 27-6, 300: 9: 1, 10—15: 5, 15—20: 3. — **113,** 28-6, 300: 9: 1, 12: 1, 15—16: 6. — **115,** 28-6, 65: 9: 2, 10—15: 6. — **115,** 28-6, 300: 10—15: 7, 15—20: 5. — **115,** 28-6, 2000: 10—15: 9, 17: 1. — **116,** 30-6, 65: 9: 1, 10—15: 6. — **116,** 30-6, 300: 8: 1, 14: 1. — **118,** 30-6, 65: 5—10: 3. — **118,** 30-6, 300: 8: 1, 10—15: 10, 15: 2. — **123,** 3-7, 65: 5—10: 5, 10—15: 17. — **125,** 9-7, 300: 15: 1. — **129,** 12-7, 25: 5—10: 4, 10—15: 17, 15: 1. — **129,** 12-7,

300: 5—10: 5, 10—15: 9, 15—20: 2. — **129,** 12-7, 600: 5—10: 3, 10—15: 10, 15—20: 3. — **129,** 12-7, 1000: 10: 1. — **131,** 13-7, 25: 8: 1. — **131,** 13-7, 1000: 10—15: 8. — **132,** 14-7, 25: 5—10: 7, 10—15: 14, 15: 1. — **132,** 14-7, 300: 5—10: 15, 10—15: 30, 15—20: 13. — **132,** 14-7, 600: 5—10: 18, 10—15: 11, 15: 1. — **133,** 14-7, 25: 5—10: 3. — **133,** 14-7, 300: 5—10: 2, 10—15: 7, 15: 1. — **133,** 14-7, 600: 8: 4, 10—15: 2. — **134,** 15-7, 300: 5—10: 3, 11: 1. — **137,** 18-7, 250: 5—10: 2, 10—15: 7, 16: 1. — **138,** 19-7, 25: 10—15: 4, 16: 1. — **138,** 19-7, 300: 8: 1, 10—15: 4. — **138,** 19-7, 1000: 9: 2, 14: 1. — **139,** 20-7, 25: 10—15: 2. — **139,** 20-7, 300: 13: 1, 16: 2. — **141,** 20-7, 25: 13: 1. — **142,** 22-7, 150: 5—10: 4, 10—15: 2. — **143,** 23-7, 300: 5—10: 6, 10—15: 7, 15—20: 5. — **143,** 23-7, 1000: 11: 2, 16: 1. — **144,** 24-7, 25: 12: 1. — **144,** 24-7, 300: 9: 1. — **144,** 24-7, 2000: 9: 2, 10—15: 3. — **145,** 25-7, 300: 8: 1, 10—15: 3, 15: 1. — **147,** 25-7, 25: 10—15: 3, 17: 1. — **147,** 25-7, 300: 9: 1, 10—15: 3, 15—20: 4. — **152,** 28-7, 25: 10—15: 2. — **152,** 28-7, 300: 5—10: 5, 10—15: 16, 15—20: 5. — **152,** 28-7, 1000: 14—15: 3. — **154,** 29-7, 300: 8: 2, 10: 2, 12: 1. — **156,** 30-7, 300: 5—10: 6, 10—15: 6, 15—20: 3. — **156,** 30-7, 600: 9: 3, 10—15: 3, 15: 2. — **156,** 30-7, 1000: 9: 1, 10—15: 18. 15—20: 5. — **158,** 31-7, 300: 5—10: 8, 10—15: 27, 15—20: 9. — **160,** 1-8, 300: 5—10: 3, 10—15: 9, 15—20: 17. — **160,** 1-8, 1000: 5—10: 2, 10—15: 3, 15—20: 11. — **163,** 3-8, 25: 11: 2. — **163,** 3-8, 300: 10—15: 4, 15—20: 5. — **163,** 3-8, 1000: 9: 1, 10—15: 2, 15—20: 2. — **179,** 13-8, 65: 10: 1. — **182,** 14-8, 65: 9: 2, 10—15: 5. — **182,** 14-8, 600: 10—15: 3, 16: 1. — **186,** 18-8, 10: 14: 1. — **186,** 18-8, 65: 9: 2, 10—15: 25, 15—20: 10. — **186,** 18-8, 300: 10—15: 4, 15—20: 7. — **186,** 18-8, 1200: 10—15: 7, 15—20: 5. — **187,** 18-8, 300: 10—15: 7, 15: 1. — **187,** 18-8, 9: 2, 10—15: 4, 15—20: 5. — **189,** 19-8, 300: 11: 1, 17: 1. — **192,** 20-8, 300: 12: 1. — **193,** 20-8, 10: 12: 1. — **194,** 21-8, 1200: 8: 2, 10—15: 2, 24: 1. — **195,** 21-8, 65: 9—10: 2. — **195,** 21-8, 300: 10: 1. — **197,** 24-8, 300: 10—11: 2. — **199,** 25-8, 300: 5—10: 3, 10—15: 22, 15—20: 16. — **199,** 25-8, 1000: 5—10: 2, 10—15: 26, 15—20: 20. — **202,** 26-8, 300: 5—10: 2, 10—15: 9. — **204,** 27-8, 65: 5—10: 2, 10—15: 63, 15—20: 25. — **204,** 27-8, 300: 16: 2. — **204,** 27-8, 1000: 15—20: 4. — **206,** 28-8, 300: 5—10: 4, 10—15: 10, 15—20: 8. — **206,** 28-8, 1000: 9: 2, 10—15: 6, 15—20: 2. — **206,** 28-8, 2000: 8: 1, 10—15: 2, 17: 1. — **209,** 29-8, 35—75: 9: 1. — **209,** 29-8, 100: 9: 5, 10—15: 13, 15: 1. — **209,** 29-8, 150: 9: 1, 10—15: 4. — **209,** 29-8, 1000: 12: 1, 16: 1. — **209,** 29-8, 2000: 9: 2, 16: 1. — **217,** 1-9, 300: 5—10: 4, 10—15: 4, 15—20: 2. — **218,** 2-9, 25: 9: 1. — **218,** 2-9, 300: 10—15: 5, 15—20: 10. — **220,** 4-9, 25: 10: 1. — **222,** 4-9, 300: 10—15: 3, 15: 1. — **223,** 4-9, 300: 9: 2, 10—15: 3, 15—20: 4. — **224,** 5-9, 300: 10—15: 6, 15—20: 14. — **228,** 7-9, 25: 13: 1, 15: 1. — **228,** 7-9, 300: 16: 1.

Straits of Messina: **285,** 17-3-1911: 13: 1. — **288,** 30-3-1911: 11: 1.

## 5. VINCIGUERRIA POWERIÆ (Cocco).

### Adult and adolescent specimens.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 1200 m.w.: 17 mm: 1 specimen. — **11,** 16-12, 300: 15—20: 5, 24: 2. — **11,** 16-12, 1000: 15: 1. — **13,** 19-12, 65: 16: 1. — **14,** 21-12, 300: 16: 1. — **15,** 22-12, 1400: 15: 1. — **24,** 16-10-1909, 300: 18: 1. — **24,** 16-1, 1600: 19: 1. — **25,** 17-1, 300: 16: 1. — **29,** 20-1, 200: 16: 2. — **29,** 20-1, 600: 17: 1. — **31,** 22-1, 200: 16: 1, 17: 1. — **35,** 29-1, 200: 17: 1. — **39,** 1-2, 1000: 17: 1. — **118,** 30-6-1910, 300: 18: 1. — **120,** 1-7, 300: 28: 1. — **123,** 3-7, 300: 29: 1. — **126,** 10-7, 300: 24: 1, 37: 1. — **129,** 12-7, 300: 18: 1. — **129,** 12-7, 600: 31: 2. — **129,** 12-7, 1000: 15: 1, 17: 1. — **130,** 13-7, 25: 17: 1. — **143,** 23-7, 300: 15—20: 3, 20—25: 3, 25—30: 4, 30—35: 5. — **144,** 24-7, 300: 15—20: 4, 20—25: 2, 25—30: 2. — **144,** 24-7, 2000: 17: 1. — **147,** 26-7, 300: 24: 1. — **156,** 30-7, 300: 27: 1. — **156,** 30-7, 600: 16: 1. — **158,** 31-7, 300: 20—25: 2. — **160,** 1-8, 300: 23: 1, 29: 1, 35: 1. — **163,** 3-8, 25: 16: 1. — **163,** 3-8, 300: 31: 1. — **184,** 17-8, 1000: 15—16: 2. — **186,** 17-8, 300: 15—20: 3, 20: 1. — **186,** 18-8, 1200: 15—20: 2. — **187,** 18-8, 1000: 18: 1. — **189,** 19-8, 1000: 16: 1. — **192,** 20-8, 600: 29: 1.

### Metamorphosis stages.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 1200: 19: 1. — **11,** 16-12, 1000: 18: 1. — **18,** 30-12, 300: 18: 1. — **28,** 19-1-1909, 400: 16: 1. — **28,** 19-1, 1000: 17: 2. — **35,** 29-1, 200: 16: 1, 17: 1. — **143,** 23-7-1910, 300: 16: 1. — **147,** 26-7, 25: 18: 1. — **147,** 26-7, 300: 16: 1. — **156,** 30-7, 600: 19: 1. — **160,** 1-8, 300: 18: 1. — **160,** 1-8, 1000: 17: 2. — **163,** 3-8, 25: 17: 1. — **187,** 18-8, 1000: 17: 1. — **199,** 25-8, 1000: 19: 1. — **204,** 27-8, 1000: 17: 1.

### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 25 m.w.: 5—10 mm: 7 specimens. — **10,** 15-12, 65: 5—10: 4. — **10,** 15-12, 1200: 15: 1. — **11,** 16-12, 25: 5—10: 37, 10—15: 22. — **11,** 16-12, 65: 5—10: 7, 10—15: 11, 16: 1. — **11,** 16-12, 300: 16: 1. — **13,** 19-12, 65: 9: 1, 10—15: 7, 15—20: 3. — **13,** 19-12, 300: 15—20: 3. — **15,** 22-12, 25: 5—10: 2, 12: 1. — **15,** 22-12, 65: 10—15: 7, 15—20: 4. — **21,** 5-1-1909, 10: 8: 2, 12: 1, 16: 1. — **22,** 7-1, 200: 10—15: 6, 15: 1. — **23,** 15-1, 25: 20: 1. — **24,** 16-1, 25: 10—15: 2. — **24,** 16-1, 300: 15: 1. — **24,** 16-1, 1600: 16: 1. — **25,** 17-1, 300: 13: 1, 15—20: 3. — **26,** 19-1, 25: 10—15: 2, 15—20: 3. — **26,** 19-1, 65: 10—15: 4, 15—20: 2. — **26,** 19-1, 300: 10—15: 4, 15—20: 8, 20: 1. — **27,** 19-1, 25: 10—15: 8, 15—20: 18. — **27,** 19-1, 65: 18: 1. — **28,** 19-1, 25: 10—15: 2, 15—20: 9, 20—21: 2. — **28,** 19-1, 65: 10—15: 4, 15—20: 18. — **28,** 19-1, 100: 10—15: 2, 15—20: 13, 20—21: 3. — **28,** 19-1, 200: 10—15: 2, 15—20: 5. — **28,** 19-1, 400: 10—15: 2, 17: 1. — **29,** 20-1, 65: 13: 1, 15—20: 6. — **29,** 20-1, 200: 14: 1, 15—20: 12, 20: 1. — **29,** 20-1, 600: 15: 1, 20: 1. — **30,** 21-1, 65: 10—15: 6. — **30,** 21-1, 300: 14: 1. — **31,** 22-1, 65: 12: 1. — **31,** 22-1, 200: 13: 1, 15—20: 4. — **31,** 22-1, 600: 15—20: 2. — **31,** 22-1, 1400: 8: 1. — **35,** 29-1, 300: 16: 1. — **38,** 31-1, 25: 15: 1. — **39,** 1-2, 300: 12: 1, 18: 1. — **39,** 1-2, 1000: 13: 1. — **42,** 2-2, 300: 11: 1, 20: 1. — **45,** 6-2, 300: 14: 1, 15—20: 5. — **58,** 20-2, 100: 13: 1. — **122,** 2-7-1910, 600: 16: 1. — **124,** 3-7, 65: 14: 1. — **129,** 12-7, 25: 5—10: 41, 10—15: 56, 15—20: 8. — **129,** 12-7, 300: 9: 2, 10—15: 5. — **129,** 12-7, 600: 9: 2, 11: 2. — **129,** 12-7, 1000: 14—15: 3. — **130,** 13-7, 25: 7—8: 3. — **131,** 13-7, 1000: 12: 4, 18: 1. — **132,** 14-7, 25: 5—10: 12, 10—15: 21, 15—20: 5. — **132,** 14-7, 300: 5—10: 9, 10—15: 5. — **132,** 14-7, 600: 17: 1. — **133,** 14-7, 25: 10—11: 2. — **133,** 14-7, 300: 11: 1. — **133,** 14-7, 600: 8: 2, 12: 2. — **138,**

19-7, 25: 5—10: 14, 10—15: 38, 15—20: 2. — **138,** 19-7, 300: 8: 1, 10—15: 2. — **138,** 19-7, 1000: 8: 1. — **139,** 20-7, 25: 11: 1. — **139,** 20-7, 300: 16: 1. — **142,** 22-7, 25: 8: 1. — **142,** 22-7, 150: 6: 2, 10: 1. — **143,** 23-7, 25: 18: 1. — **143,** 23-7, 300: 8: 1, 10—15: 4, 15—20: 25. — **143,** 23-7, 1000: 10—15: 4, 17: 1. — **144,** 24-7, 25: 15: 2. — **144,** 24-7, 300: 10—15: 6, 15—20: 3. — **144,** 24-7, 2000: 18: 1. — **145,** 25-7, 300: 5—10: 2, 10—15: 3. — **147,** 26-7, 25: 10—15: 2, 19: 2. — **147,** 26-7, 300: 5—10: 6, 10—15: 3, 15—20: 15. — **152,** 27-7, 25: 5—10: 6, 10—15: 7. — **152,** 27-7, 300: 5—10: 5, 10—15: 27, 15—20: 3. — **154,** 29-7, 300: 5—10: 3, 10—15: 2, 17: 1. — **156,** 30-7, 300: 10—15: 3, 15—20: 4. — **156,** 30-7, 600: 8: 2, 10—15: 2. — **156,** 30-7, 1000: 9: 1, 10—15: 4, 15—20: 2. — **158,** 31-7, 300: 5—10: 5, 10: 2. — **160,** 1-8, 300: 10—15: 2, 15—20: 3. — **160,** 1-8, 1000: 5—10: 3, 10—15: 4, 19: 1. — **163,** 3-8, 25: 9: 1, 10—15: 2, 15—20: 6. — **163,** 3-8, 300: 8: 1, 13: 1, 15—20: 2. — **163,** 3-8, 1000: 12: 1, 16: 1. — **181,** 13-8, 300: 16: 1. — **182,** 14-8, 65: 7: 1, 10—15: 3, 15—20: 3. — **182,** 14-8, 600: 10—11: 2, 15: 1. — **186,** 17-8, 65: 10—15: 30, 15—20: 13, 20: 1. — **186,** 17-8, 300: 10—15: 6, 15—20: 6. — **186,** 17-8, 1200: 5—10: 7, 10—15: 20, 15—20: 11. — **187,** 18-8, 300: 10—15: 8, 18: 1. — **187,** 18-8, 1000: 6: 1, 10—15: 5. — **189,** 19-8, 300: 9: 3, 10—15: 3, 15—20: 3. — **189,** 19-8, 1000: 11: 2. — **190,** 19-8, 25: 10: 1. — **192,** 20-8, 300: 13: 1. — **193,** 21-8, 10: 8—9: 2, 10—15: 11, 15—20: 3. — **194,** 21-8, 1200: 5—10: 3, 11: 1. — **195,** 21-8, 65: 5—10: 5, 10—15: 8, 15: 1. — **195,** 21-8, 300: 9: 1, 10—15: 6, 15—20: 3. — **197,** 24-8, 25: 9: 1, 15: 1. — **197,** 24-8, 300: 9: 1, 16: 1. — **199,** 25-8, 300: 10—15: 7, 15—20: 5. — **199,** 25-8, 1000: 10—15: 7, 15—20: 6, 20: 1. — **202,** 26-8, 300: 5—10: 5, 15: 2. — **204,** 27-8, 65: 9: 1, 10—15: 2, 17: 1. — **204,** 27-8, 300: 13: 1, 15—20: 3. — **204,** 27-8, 1000: 17: 1. — **206,** 28-8, 300: 19: 1.

Other vessel: **275,** 3-4-1911: 16: 1, 15: 1.

Straits of Messina: **286,** 19-3-1911: 11: 2. — **286,** 19-3-1911: 12: 1.

## 6. ICHTHYOCOCCUS OVATUS, Cocco.

### Adult and adolescent specimens.

"Thor", **St. 14,** 21-12-1908, 300 m.w.: 26 mm: 1 specimen. — **24,** 16-1-1909, 1600: 19: 1. — **29,** 20-1, 1650: 18: 1. — **39,** 1-2, 1000: 14: 2, 15: 1, 21: 1, 25: 1. — **152,** 28-7-1910, 1000: 16: 1.

Specimens collected on the shore at Messina, March 1911: 31 mm: 3.

### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 11,** 16-12-1908, 25 m.w.: 11 mm: 1 specimen. — **28,** 19-1-1909, 400: 13: 1. — **45,** 7-2, 65: 9: 1. — **115,** 28-6-1910, 300: 14: 1. — **129,** 12-7, 1000: 22: 1. — **132,** 14-7, 300: 9: 1, 10: 1, 12: 1, 15: 1. — **132,** 14-7, 600: 10: 1. — **133,** 14-7, 300: 11: 1. — **143,** 23-7, 300: 23: 1. — **144,** 24-7, 300: 15: 1, 16: 1. — **158,** 31-7, 300: 9: 1.

## 7. MAUROLICUS PENNANTI (Walb.).

### Adult and adolescent specimens.

"Thor", **St. 61,** 21-2-1909, 600 m.w.: 5 specimens 33, 36, 38, 40, 47 mm. — Specimens collected on the shore at Messina: 40, 47, 48, 50 mm.

### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 26,** 19-1-1909, 300 m.w.: 10 mm: 1 specimen. — **28,** 19-1, 25: 8: 1. — **35,** 29-1, 200: 7—8: 2. — **38,** 31-1, 25: 5—7: 2. — **42,** 2-2, 300: 6—9: 5, 11: 1. — **47,** 10-2, 300: 9: 2, 12—13: 2. — **50,** 17-2, 300: 9: 2, 10—14: 10, 15: 1. — **50,** 600: 7—8: 3, 12—13: 2. — **50,** 1600: 9—10: 4. **51,** 18-2, 300: 7—8: 6, 11: 1. — **52,** 18-2, 300: 5—9: 22, 10—12: 7. — **57,** 20-2, 200: 7—9: 12, 10—12: 6. — **58,** 20-2, 65: 8: 1, 10: 1. — **58,** 100: 6—10: 38. — **59,** 21-2, 500: 8—11: 7. — **59,** 1200: 8: 1, 10—12: 4, 15: 1. — **61,** 21-2, 600: 9—10: 2, 13: 1, 16—18: 3. — **99,** 23-6-1910, 65: 5—9: 42. — **99,** 300: 4: 1, 5—9: 432, 10—13: 5, 14: 2. — **106,** 25-6, 300: 9: 1. — **107,** 25-6, 300: 6—9: 10, 10—12: 15. — **108,** 26-6, 300: 4: 2, 5—9: 80, 10—12: 27. — **108,** 2000: 5—9: 44, 10—11: 7. — **112,** 27-6, 300: 7—10: 5. — **113,** 28-6, 300: 9—10: 2. — **115,** 28-6, 300: 14: 1. — **118,** 30-6, 300: 8: 1, 10: 1. — **123,** 3-7, 65: 13: 1. — **123,** 300: 10: 1. — **125,** 9-7, 300: 9—10: 4. — **133,** 14-7, 300: 8: 1. — **138,** 19-7, 300: 9: 1. — **138,** 1000: 16: 1. — **139,** 20-7, 300: 4: 2, 7—9: 5, 13: 1. — **143,** 23-7, 300: 7—8: 3, 10—11: 2. — **143,** 1000: 8: 1, 12: 1. — **147,** 26-7, 300: 8: 1. — **175,** 11-8, 400: 7—11: 5, 15—16: 2. — **175,** 1200: 6—8: 5, 10—12: 5. — **206,** 28-8, 300: 10: 1. — **222,** 4-9, 300: 6—9: 48, 10—15: 33. — **223,** 5-9, 300: 4: 1, 6—9: 65, 10—14: 43. — **224,** 5-9, 300: 7—11: 19. — **228,** 7-9, 25: 5: 1, 8: 2. — **228,** 300: 5—9: 210, 10—15: 67. — **228,** 1200: 7—9: 14, 10—12: 16.

## 8. ARGYROPELECUS HEMIGYMNUS, Cocco.

### Metamorphosis stages.

"Thor", **St. 10,** 15-12-1908, 1200 m.w.: 7 mm: 2 specimens. — **11,** 16-12, 1000: 7—8: 6. — **12,** 19-12, 1000: 8: 1. — **46,** 7-2-1909, 600: 7: 1. — **122,** 2-7-1910, 1200: 7: 1. — **152,** 28-7, 1000: 6—7: 5. — **154,** 29-7, 300: 7: 1. — **163,** 3-8, 1000: 7: 2. — **186,** 18-8, 1200: 7—8: 2. — **187,** 18-8, 1000: 6—7: 2. — **206,** 28-8, 1000: 8: 3. — **206,** 2000: 7: 1. — **209,** 29-8, 2000: 8: 2. — **228,** 7-9, 1200: 7—8: 6.

### Postlarval specimens.

"Thor", **St. 12,** 19-12-1908, 300 m.w.: 5—8 mm: 5 specimens. — **13,** 19-12, 300: 8: 1. — **24,** 16-1-1909, 300: 6—8: 2. — **26,** 19-1, 300: 4: 1. — **45,** 6-2, 300: 8: 1. — **50,** 17-2, 600: 8: 2. — **50,** 1600: 6—8: 3. — **57,** 20-2, 200: 8: 1. — **129,** 12-7-1910, 600: 8: 2. — **132,** 14-7, 600: 6—9: 5. — **133,** 14-7, 600: 7: 1. — **204,** 27-8, 300: 6—9: 6. — **222,** 4-9, 300: 8: 1.

# LITERATURE


1832—41. Bonaparte, C. L.: Iconografia della Fauna Italica. T. III. Roma.

1846. — Catalogo Metodico dei Pesci Europei. Napoli.

1906. Brauer, A.: "Die Tiefsee-Fische". Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition "Valdivia". Bd. XV, Lief. I. Jena.

1889—93. Carus, J. V.: Prodromus Faunae Mediterraneae. Vol. 2. Stuttgart.

1838. Cocco, A.: Su di alcuni Salmonidi del mare di Messina. Nuovi Annali Naturali II. Bologna.

1903. Collett, R.: Meddelelser om Norges Fiske i Aarene 1884—1901. Vid.-Selsk. Forhandl. for 1903, No. 9. Christiania.

1849. Cuvier, G. & Valenciennes, M. A.: Histoire naturelle des Poissons. XXII. Paris.

1880—84. Day, Francis: The Fishes of Great Britain and Ireland. London & Edinburgh.

1883. Facciola, L.: Note sui pesci dello Stretto di Messina. Il Natural. Sicil. Anno 2. 1882—83.

1910. Fage, L.: Recherches sur les Stades pélagiques de quelques Téléostéens etc. Ann. Inst. Océanographique Monaco. T. I, Fasc. 7.

1899. Garman, S.: Reports on an Exploration off the West Coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands XXVI. The Fishes. Mem. Mus. Compar. Zool. Harvard College. Vol. 24. Cambridge.

1880. Giglioli, E. H.: Elenco dei Mammiferi, degli Uccelli e dei Rettili ittiofagi od interessanti per la Pesca etc. Esposizione internazionale di Pesca in Berlino 1880. Firenze.

1905. Gilbert, C. H.: The deep-sea Fishes. The aquatic resources of the Hawaiian Islands II. Bull. U. S. Fish Comm. for 1903.

1908. — The Lantern Fishes. "Albatross". Mem. Mus. Comp. Zoöl. Harvard College. Vol. XXVI.

1895. Goode, G. B. and Bean, T. H.: "Oceanic Ichthyology". Bull. U. S. Nat. Mus. Washington.

1864. Günther, A.: Catalogue of the Fishes in the Collection of the British Museum. London. Vol. 5.

1878. — Preliminary Notices of Deep-sea Fishes. "Challenger". Ann. and Mag. Nat. Hist. Vol. 2, Ser. 5. London.

1887. — Report on the scientific results of the voyage H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Zoology Vol. 22. "Deep-sea Fishes".

1889. — Report on the Pelagic Fishes collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Rep. Chall. Vol. 31. Zoology.

1875. Hector, J.: Notes on New Zealand Ichthyology. Transact. and Proceed. of the New Zealand Inst. V. 7. Wellington.

1907. Holt, E. W. L. and Byrne, L. W.: Biscayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. Research. 1900. Fishes. Trans. Linn. Society London X.

1913. — Sixth Report on the Fishes of the Irish Atlantic Slope. Fisheries, Ireland, Scientific Investigations 1912. I. Dublin.

1915. Jespersen, P.: *Sternoptychidæ* (*Argyropelecus* and *Sternoptyx*). This Report, Vol. II, A 2, 1915.

1919. Jespersen, P. and Tåning, Å. Vedel: Some Mediterranean and Atlantic Sternoptychidæ. Vid. Medd. Bd. 70. Kobenhavn 1919.

1896. Jordan, D. S. and Evermann, B. W.: The fishes of North and Middle America. Washington.

1882. Jordan, D. S. and Gilbert, H.: Synopsis of the Fishes of North America. Bull. U. S. Nat. Mus. V. III, No. 16. Washington.

1871. Klunzinger, C. B.: Synopsis der Fische des Roten Meeres. II T. Verh. k. k. zool. bot. Ges. V. 21. Wien.

1891. Lilljeborg, W.: Sveriges och Norges Fauna. Vol. 3. Fiskarne. Upsala.

1902. Lo Bianco, S.: Le pesche pelagiche abissali eseguite dal "Maia" nelle vicinanze di Capri. Mitt. Zool. Stat. zu Neapel. XV.

1903. — Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre localita del Mediterraneo. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Vol. XVI. Berlin.

1904. — Pelagische Tiefseefischerei der "Maja". Jena 1904.

1892. Lütken, C.: Spolia Atlantica. Scopelini Musei Zoologici Universitatis Hauniensis. Vidensk. Selsk. Skrifter, math.-naturv. Afd. Bd. 7. Kobenhavn.

1892 a. — Korte Bidrag til nordisk Ichthyographi. VIII. Nogle nordiske Laxesild (Scopeliner). Vid. Medd. naturh. Foren. Kobenhavn. Bd. 53.

1909. Mazzarelli, G.: Gli Animali Abissali e le Correnti sottomarine dello stretto di Messina. Rivista mensile di Pesca e Idrobiologia 1909, Nr. 9—12.

1910. — Larve e forme giovanili di Teleostei dello stretto di Messina. Riv. mens. Pesca e Idrobiologia 1910. Nr. 10—12.

1912. Murray, J. and Hjort, J.: "The Depths of the Ocean". London.
1832. Nilsson, S.: Prodromus Ichthyologiae scandinavicae. Lund.
1855. — Skandinavisk Fauna. V. 4. Fiskarna. Lund.
1914. Otterstrøm, C. V.: Fisk. II. Blødfinnefisk. Danmarks Fauna. København.
1913. Pappenheim, P.: Die Tiefseefische. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Bd. XV, Zoologie VII. Die Fische der deutschen etc. II.
1810. Rafinesque-Schmaltz, C. S.: Indice d'Ittiologia Siciliana. Messina 1810.
1916. Regan, C. Tate: Larval and Post-larval Fishes. Brit. Antarctic Expedition, 1910. Zool. Vol. I, No. 4. London 1916.
1912. Sanzo, L.: Comparsa degli organi luminosi in una serie di larve di *Gonostoma denudatum*, Raf. R. Comitato Talassografico Italiano. Memoria IX. Venezia 1912.
1912 a. — Uova di *Sternoptychidæ*. Boll. N. 19. R. Comitato Talassografico Italiano. 1912.
1913. — Larva di *Ichthyococcus ovatus*. R. Comitato Talassografico Italiano. Memoria XXVII. Venezia 1913.
1913 a. — Stadi post-embrionali di *Vinciguerria attenuata* (Cocco) e *V. Poveriae* (Cocco) Jordan ed Evermann. R. Comitato Talassografico Italiano. Memoria XXXV. Venezia 1913.
1918. — Stadii Larvali di *Ichthyococcus ovatus* (Cocco). Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Vol. XXVII, 2° sem., fasc. 12°. Roma 1918.
1895. Smitt, F. A.: History of Scandinavian Fishes. II.
1909. Sæmundsson, B.: Oversigt over Islands Fiske med Oplysninger om deres Forekomst, vigtigste biologiske Forhold og økonomiske Betydning. Skrift. udg. af Komm. for Havundersøgelser Nr. 5. København.
1922. — Zoologiske Meddelelser fra Island XIV. Vid. Medd. Dansk naturh. Foren. Bd. 74. København 1922.
1918. Tåning, Å. Vedel: Mediterranean Scopelidæ. This Report. Vol. II, A. 7. 1918.
1888. Vaillant, A.: Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883. Poissons. Paris.
1888 a. Vaillant, L.: Poissons. Mission scientifique du Cap Horn 1882—83. T. 6. Zoologie. Paris.
1792. Walbaum, J. J.: Petri Artedi renovati genera piscium. Grypeswaldiae. P. I—III.
1913. Weber, M.: Die Fische der Siboga-Expedition. Leiden.
1904. Woltereck, R.: Ueber die Entwicklung der Velella etc. Zool. Jahrb. Supp. VII. Jena.
1911. Zugmayer, E.: Resultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco XXXV. Poissons. Monaco.

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908—10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

**Vol. II. Biology.**

C. 1.

# Cephalopoda

by

Eduard Degner.
(Zoologisches Staatsinstitut und Museum, Hamburg.)

With 52 figures and 3 charts in the text.

Published December 30, 1925.

# INHALTSVERZEICHNIS


Seite

Vorbemerkungen ... 3

I. Systematischer Teil.
I. Ordnung *Decapoda.*
a. *Metateuthoidea myopsida.*
*Alloteuthis media* (L.) ... 4
*Alloteuthis* spec. juv. ... 4
*Alloteuthis* spec. juv. (?*subulata* L.) ... 4
b. *Metateuthoidea oegopsida.*
*Ctenopteryx siculus* (Vér.) ... 5
*Gonatus fabricii* (Licht.) ... 7
*Onychoteuthis banksi* (Leach) ... 10
*Octopodoteuthis sicula* Rüpp. ... 14
*Histioteuthis bonelliana* Fér. ... 16
*Calliteuthis meneghinii* (Vér.) ... 20
*Pyroteuthis margaritifera* Rüpp. ... 24
*Pterygioteuthis* spec. juv. ... 27
*Abraliopsis morrisi* Vér. ... 28
*Enoploion eustictum* Pfeff. ... 34
*Thelidioteuthis alessandrinii* (Vér.) ... 36
*Enoploteuthiden*-Jungtiere ... 39
*Illex illecebrosus coindetii* (Vér.) ... 40
*Todaropsis eblanae* (Ball) ... 41
*Rhynchoteuthion*-Larven ... 42
*Thysanoteuthis rhombus* Trosch. ... 43
*Brachioteuthis* (*Tracheloteuthis*) *riisei* (Steenstr.) ... 44
*Chiroteuthis* (*Doratopsis*) *véranyi* (Fér.) ... 48
*Chiroteuthis* (*Planctoteuthis*) *exophthalmica* (Chun) ... 49
*Mastigoteuthis schmidti* spec. nov. ... 50
*Pyrgopsis atlantica* spec. nov. ... 54
*Galiteuthis armata* Joub. ... 57
*Desmoteuthis hyperborea* (Steenstr.) ... 61

Seite

*Desmoteuthis thori* spec. nov. ... 68
*Taonidium pfefferi* Russ. ... 71
c. *Sepioidea.*
*Spirula spirula L.* ... 74
*Sepia* (*Parasepia*) *elegans* d'Orb. ... 75
*Sepia* sp. (?*officinalis* L.) juv. ... 75
*Rossia macrosoma* d. Chiaj. ... 75
*Heteroteuthis dispar* Rüpp. ... 75
*Stoloteuthis leucoptera* Verr. ... 76
*Sepiola atlantica* d'Orb. ... 77
*Sepietta oweniana* (d'Orb.) ... 77
*Rondeletiola minor* (Naef) ... 77
II. Ordnung *Octopoda.*
a. *Ctenoglossa.*
*Bolitaena* spec. juv. ... 78
b. *Heteroglossa.*
*Octopus vulgaris* Lam. ... 78
*Octopoden*-Jungtiere ... 78
*Scaeurgus* spec. juv. ... 79
*Eledone* spec. juv. ... 80
*Tremoctopus violaceus* d. Chiaj. ... 80
*Ocythoe tuberculata* Raf. ... 81
*Argonauta argo* L. ... 81

II. Allgemeiner Teil.
Zusammenstellung der Fangergebnisse nach Stationen. 82
Allgemeine Fangergiebigkeit ... 84
Schwärme ... 87
Tiefenverteilung ... 89
Verbreitung einzelner Arten ... 90

Literaturverzeichnis ... 93

# VORBEMERKUNGEN

Die Cephalopoden-Ausbeute des »Thor« war ursprünglich Herrn Prof. Dr. G. Pfeffer zur Bearbeitung anvertraut worden. Nachdem dieser die Bestimmung im Grossen und Ganzen durchgeführt hatte, gab er die Arbeit an mich weiter, da andere Aufgaben seine Zeit völlig in Anspruch nahmen. Der ständige persönliche Verkehr mit ihm im Hamburger Museum vergönnte mir, in allen zweifelhaften Fällen seinen sachkundigen Rat einzuholen; für diesen Beistand und die dauernde Förderung durch wertvolle Hinweise bin ich ihm zu aufrichtigstem Dank verpflichtet.

---

Zur Aufstellung der Fanglisten für die einzelnen Arten wurden die Angaben des Stationsverzeichnisses (dieses Werk Bd. I, S. 26 ff.) benutzt, nicht die von diesen vereinzelt abweichenden Fangzettel, die den Gläsern beigegeben waren.

Auf den Abdruck der sämtlichen Rubriken durfte wohl verzichtet werden, da viele von ihnen für die vorliegende Bearbeitung belanglos sind; so werden hier nur Stationsnummer, geographischer Ort, Datum, Beginn[1] und Dauer des Fanges, sowie Länge der ausgegebenen Trosse (*mT*) und Beutezahl gegeben. Das Gerät, das fast alle Fänge erbeutet hat, ist das Jungfisch-Netz (s. Bd. I, S. 9 u. 25 *y*); von den anderen Geräten brachten nur ausnahmsweise Beute an Cephalopoden das Nansen'sche Netz (Bd. I, S. 25, *N*), das Aallarvennetz (*Aa*) ein Schliessnetz (*C*) und das Ringtrawl (*R*); in diesen Fällen wird die eben gegebene Abkürzung der Stückzahl angefügt.

Die Bezeichnung des Fanges forderte eine Ergänzung, da sie durch die Stationsnummer allein nicht eindeutig erfolgen kann. Die aufeinanderfolgenden Fänge einer Station wurden deshalb durch die den Stationsnummern angefügten Buchstaben des Alphabetes bezeichnet, so dass aus dem Stationsverzeichnis die in der vorliegenden Bearbeitung fehlenden Angaben über Salzgehalt, Temperatur usw. gegebenenfalls leicht zu ergänzen sind.

Die Reihenfolge der Stationen ist die des Stationsverzeichnisses (Bd. I, S. 26 ff.) zuerst werden die Winter- und Sommerfahrten 1908—1910 nach dem Mittelmeer aufgeführt, daran schliessen sich die des Jahres 1906 durch den Golf von Biskaya nach dem Atlantischen südwestlich von Irland, und schliesslich folgen die Stationen der Fahrten nach dem nördlichen Atlantischen aus den Jahren 1903, 1904 und 1908. Die zugehörigen Daten dieser letzteren wurden den Begleitzetteln entnommen, soweit sie nicht in der Stationsliste in Bd. I zu finden waren. —

Bei der Anführung der Literatur zu jeder Art glaube ich, mich auf die notwendigsten Stellen beschränken zu dürfen; die grossen Monographien von Pfeffer und Naef enthalten alle Hinweise in ausführlichster Vollständigkeit. Auf sie ist überall verwiesen.

[1] Hierbei wird die Zeit von $6^{\underline{00}}$ abends bis $5^{\underline{59}}$ früh durch Unterstreichen der Minutenziffern gekennzeichnet.

# I. SYSTEMATISCHER TEIL

## I. Ordnung: Decapoda Leach.

### Unterordnung **Teuthoidea** Naef 1916.

a. **Metateuthoidea myopsida** (d'Orb.) Naef 1921.

### Fam. LOLIGINIDAE Steenstrup 1861.

#### ALLOTEUTHIS MEDIA (Linné 1759).

*Alloteuthis media* Naef 1923, S. 215—219; Abb. 100—102.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 213 d | 40°14′ N 0°54′ O | 31.8.10 | $4^{25}$ | 15′ | 200 | 1 (Monaco trawl) |

Ein reifes Weibchen von ganz ausserordentlich schlankem Körper mit langer Hinterleibsspitze. Es übertrifft hierin noch das von Naef Abb. 102 b dargestellte Stück, das das ihm bekannt gewordene Höchstmass bezeichnet. Es wäre also zunächst eher an *subulata* zu denken, doch widersprechen dem die mächtigen Keulen mit den grossen Näpfen von $^1/_9$—$^1/_{10}$ Kopfdurchmesser.

Masstabelle (in mm):

| Mantellänge | Mantelbreite | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge | Tentakellänge | Keulenlänge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 88 | 14 | 48 | 32 | 55 | 36 | 53 | 17 |

#### ALLOTEUTHIS spec. juv.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $142^{06}$ | 55°03′ N 3°27′ W | 2.8.06 | .. | .. | 20 | 1 | Otter-trawl |
| $197^{06}$ | 49°48′ N 1°05′ O | 15.9.06 | .. | 60′ | 65 | 1 | |

Masse (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Mantelbreite | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge | Tentakellänge | Keulenlänge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $142^{06}$ | 29 | 10 | 10.5 | 12 | 36 | 41 | 20 | 6.5 |
| 2 | $197^{06}$ | 24 | 9 | 10.6 | 6 | 44 | 25 | 11.5* | 5 |

* z. T. eingezogen.

Die Artzugehörigkeit dieser Jungtiere könnte wohl nur ermittelt werden bei dem Vorliegen von Vergleichsstücken einwandfreier Abstammung. Wie Naef (1923, S. 212) ausführt, sind für die jugendlichen Vertreter unserer *Alloteuthis*-Arten überhaupt nur geringe Verschiedenheiten anzunehmen, die durch die Einflüsse unzulänglicher Konservierung gänzlich verschwinden dürften. Aus dem Vergleich mit der Naef'schen Abbildung 68 kann auf Zugehörigkeit zu dieser Art (*A. media* L.) geschlossen werden.

#### ALLOTEUTHIS spec. juv. (? subulata L.).

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 232 f | 36°28′ N 9°06′ W | 9.9.10 | $11^{45}$ | 30′ | 2000 | 1 |

Masse (in mm):

| Mantellänge | Mantelbreite | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge | Tentakellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 3.7 | 6 | 4 | 46 | 30 | 1.6 |

Diese Werte geben den zahlenmässigen Ausdruck für die Bauverhältnisse dieses auffallenden Tierchens. Es ist zwar nicht sonderlich gut erhalten, lässt aber seine Loliginiden-Natur an der durchaus typischen Gestaltung des Gladius und des Trichterknorpels erkennen, und da Näpfe an der Buccalhaut fehlen, ist *Alloteuthis* die Gattung. Naef bildet 1923 (Abb. 89) eine junge *Alloteuthis media* von rund 18 mm Mantellänge ab; bei ihr misst die Flosse 4.5 mm = 25 % der Mantellänge. Zu dieser Art kann das vorliegende Stück also nicht gehören; seine Riesenflosse weist auf *subulata*, wenn auch, was bei seiner Jugendlichkeit nicht verwunderlich, von dem späteren Schwanzanhang noch nichts zu sehen ist. Die Flosse setzt mit herzförmig gerundeten Vorderohren an und zieht unter stetiger Verschmälerung zur Spitze des nicht übermässig ausgezogenen Mantelendes.

Von den Armen ist das zweite Paar mit 3 mm das längste; sie bieten nichts Besonderes. Um so befremdlicher stellen sich die Tentakel dar als schwache, kümmerlich entwickelte Gebilde von nur $1^2/_3$ mm Länge, an

Stärke nur gut ein Drittel des dritten Armes erreichend. Unentwickelt wie die durchsichtigen Stiele sind auch die Keulen: auf der Handverbreiterung finden sich nur Querreihen von Knospen, aber keine voll ausgebildeten Näpfe. Das Ganze macht den Eindruck einer Neubildung nach einem früheren Verlust.

## b. **Metateuthoidea oegopsida** (d'Orb.) Naef 1921.

## Fam. BATHYTEUTHIDAE Pfeffer 1900.

### CTENOPTERYX SICULUS (Vérany 1851).

*Ctenopteryx siculus* Chun 1910, S. 681; Taf. 27, Abb. 9—11.
— — Pfeffer 1912, S. 332; Taf. 27, Abb. 16—23.
— — Chun 1913, S. 6.
— — Thiele 1920, S. 454.
— — Naef 1923, S. 252—260; Abb. 116—123.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 a | 36°57′ N | 18°16′ O | 16.12.08 | $4^{00}$ | 60′ | 25 | 3 |
| 14 c | 41°24′ | 17°45′ | 21.12.08 | $6^{30}$ | 60′ | 300 | 1 |
| 26 c | 40°40′ | 13°59′ | 19. 1.09 | $12^{50}$ | 180′ | 150 | 1 |
| 31 b | 41°44′ | 10°52′ | 22. 1.09 | $1^{20}$ | 60′ | 1400 | 1 |
| 39 a | 39°41′ | 10°02′ | 1. 2.09 | $5^{00}$ | 60′ | 25 | 1 |
| b | — | — | — | $6^{10}$ | 60′ | 65 | 1 |
| c | — | — | — | $7^{20}$ | 60′ | 300 | 1 |
| 42 b | 38°58′ | 9°37′ | 2. 2.09 | $9^{40}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 47 b | 36°55′ | 3°12′ | 10. 2.09 | $10^{20}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 65 g | 35°53′ | 7°26′ W | 24. 2.09 | $6^{30}$ | 60′ | 65 | 1 |
| 118 f | 41°00′ | 6°43′ O | 30. 6.10 | $11^{35}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 129 c | 40°05′ | 11°31′ | 12. 7.10 | $3^{40}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 144 e | 34°31′ | 18°40′ | 24. 7.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 145 c | 32°38′ | 19°02′ | 25. 7.10 | $4^{10}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 160 c | 35°59′ | 28°14′ | 1. 8.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 189 a | 37°44′ | 15°58′ | 19. 8.10 | $8^{55}$ | 15′ | 300 | 1 |
| 199 f | 39°32′ | 10°49′ | 25. 8.10 | $9^{25}$ | 20′ | 300 | 1 |
| 202 b | 38°59′ | 9°25′ | 26. 8.10 | $5^{05}$ | 15′ | 300 | 1 |

Von den vorliegenden 21 Stücken sind 16 in Einzelfängen und 5 in 2 Mehrzahlfängen erbeutet worden. Die Gesamtzahl verteilt sich auf die Tiefenstufen folgendermassen:

0- 65 mT 8 Stück (38.1 %) in 6 (33.3 %) Fängen; 1.33 je Fang.
65-300 - 12 — (57.1 %) - 11 (61.1 %) — ; 1.1 - —
> 300 - 1 — ( 4.8 %) - 1 ( 5.5 %) Fang; 1.0 - —

Wenn auch die geringe Zahl keine allgemeinen Schlüsse zulässt, so lässt sich doch nicht verkennen, dass die Art in den oberflächlichen Schichten zu Hause ist; das auf Station 31 aus grösserer Tiefe herausgeholte Tier verrät allerdings ein Hinabreichen in die dunklen Abgründe, falls es nicht beim Aussetzen oder Aufhieven des Netzes erbeutet ist.

Mit Ausnahme der Station 65 im Atlantischen vor dem Eingang zur Strasse von Gibraltar liegen alle Stationen im Mittelmeer und zwar östlich der Linie Korsika-Sardinien-Kap Blanco; nur Station 118 zwischen Balearen und Sizilien sowie Station 47 an der algierischen Küste liegen westlich davon.

Sommer- und Winterfänge sind fast gleich häufig (9 und 12 Stücke), von 12.5 mm Mantellänge durch alle Grössenstufen absteigend bis 2.3 mm. Die Mantellänge der Winterfänge beträgt im Durchschnitt 5.69 mm, die der Sommerfänge 5.12 mm: es ist also kein bemerkenswerter Unterschied vorhanden.

Grössentabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossen- in % der Mantellänge: länge | Flossen- in % der Mantellänge: breite |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 b | 12.5 | 10.5 | 3.5 | 84 | 28 |
| 2 | 160 c | 9.5 | 7.5 | 2.5 | 83 | 26 |
| 3 | 65 g | 8 | 3 | 2 | 37 | 25 |
| 4 | 14 c | 8 | 3 | 2 | 37 | 25 |
| 5 | 189 a | 7 | 3 | 1.7 | 42 | 24 |
| 6 | 199 f | 7 | 2.5 | 1.5 | 35 | 21 |
| 7 | 42 b | 6.5 | 2.5 | 1.5 | 38 | 23 |
| 8 | 39 a | 6.5 | 2.5 | 1.5 | 38 | 23 |
| 9 | 144 e | 6 | 2 | 1 | 33 | 16 |
| 10 | 47 b | 6 | 2.3 | 1.2 | 38 | 20 |
| 11 | 144 e | 5.5 | 2 | 1 | 36 | 18 |
| 12 | 26 c | 5.5 | zerstört | | .. | .. |
| 13 | 145 c | 5.5 | 2 | 1 | 36 | 18 |
| 14 | 118 f | 5 | 2 | ? | 40 | ? |
| 15 | 39 c | 5 | 2 | 1.3 | 40 | 26 |
| 16 | 129 c | 5 | 2.5 | 1.2 | 50 | 24 |
| 17 | 202 b | 5 | zerstört | | .. | .. |
| 18 | 39 b | 4 | 1 | 0.7 | 25 | 17 |
| 19 | 11 a | 3.5 | .. | .. | .. | .. |
| 20 | 11 a | 3 | .. | .. | .. | .. |
| 21 | 11 a | 2.3 | .. | .. | .. | .. |

Da die jüngsten Stücke der vorliegenden Form bis zur Mantellänge von 2.3 mm heruntergehen, lassen sich einige Bauverhältnisse bei bisher unbekannten Jugendstadien beschreiben. Zunächst seien aber zur Grössentabelle einige erläuternde Bemerkungen gestattet. Die Zunahme der Flossenlänge im Verhältnis zur Mantellänge geht nicht mit der Regelmässigkeit vor sich, die nach unseren Kenntnissen zu erwarten wäre. Das hat seinen Grund in dem nur geringen Grade von Genauigkeit, der sich bei den Messungen erreichen lässt. Die ungemein zarte Flosse ist nur bei den grössten Stücken unverletzt; bei allen übrigen ist sie an der vorderen Anheftung eingerissen, sodann bei der Konservierung oft bedeutend verkürzt und wellig aufgeworfen, das Hinterende des Mantelsacks entweder bauch- oder rückwärts hochgezogen, sodass einwandfreie Messungen unausführbar sind. In einzelnen Fällen lassen sich die Fehlerquellen genau erkennen, z. B. am Stück Nr. 16. Die

gemessene Mantellänge ist zweifellos zu gering (doch lässt sich der Betrag der Verkürzung nicht messen), daher ergibt sich für die (sehr gut erhaltene) Flosse ein so hoher Wert in der vorletzten Reihe, wie es für Stücke von dieser Mantellänge nicht zutrifft. Um eine Flosse von halber Mantellänge zu besitzen, muss *Ctenopteryx* eine Grösse von 7—8 mm erreicht haben. Bei demselben Stück ist linkerseits aufs deutlichste eine häutige Leiste zu erkennen, die, in der Verlängerung des Anwachsstreifens der Flosse, auf dem Mantel nach vorn zieht, bis sie etwa 2 mm vor dem Mantelrand verstreicht: wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, dass an dieser

Abb. 1. *Ctenopteryx siculus* Vér. »Thor« Nr. 20, Mantellänge 3 mm. *a* rechte Keule, Vergr. $^{100}/_{1}$; *b* ein einzelner Mittelnapf, Vergr. $^{350}/_{1}$.

Leiste entlang das Längenwachstum der Flosse stattfindet. Hier mag gleich die Bemerkung Platz finden, dass eine ganz entsprechende Leiste auch bei Nr. 2 entwickelt ist, nur dass sie hier bis an den Mantelrand zu verfolgen ist.

Die Querbrücken der Flosse sind schon bei den kleinsten Stücken deutlich entwickelt; ihre Zahl beträgt zunächst nur 6—8, um dann schnell zuzunehmen: das Stück Nr. 3 (8 mm Mantellänge) besitzt deren bereits 20, Nr. 1 (Mantellänge 12.5 mm) etwa 26.

Ausser der schon auf den jugendlichsten Stufen nicht zu verkennenden Eigentümlichkeit der Flossenbildung bietet die Gestalt der Tentakelkeulen ein untrügliches Merkmal zur sicheren Bestimmung. Schon bei den jüngsten der vorliegenden Stücke (Nr. 20, Mantellänge 3 mm; Abb. 1 a) finden wir die Ausprägung eines abgesetzten Polsters für die Saugnäpfe, dem sich, ziemlich unvermittelt, die saugnapffreie Spitze rüsselförmig anschliesst. Auch ist bereits auf diesem frühen Stadium die wulstförmige Einschnürung des Stiels ausgebildet.

Die weitere Entwicklung der Keule führt allmählich in die Bildung über, die bei dem grössten der vorliegenden Stücke erreicht ist. Der Karpalteil ist von der eigentlichen Hand wegen der kleineren Näpfe deutlich unterscheidbar: diese sind in zwei Vierer- und drei Fünferreihen angeordnet. Die Hand trägt zunächst 24 Querreihen von je 10—12 Saugnäpfen, die anscheinend in den mittleren Reihen grösser sind als am Rande; hierauf folgen 8 Querreihen von ebenfalls etwa 10—12 Näpfen, die, da sie auf dem sich spitzenwärts vorschmälernden Polster stehen, dichter gedrängt sind; und schliesslich finden sich, ohne allmählichen Uebergang, elf Querreihen von etwa je 10 langgestreckten Knospen, die von der Mittelreihe aus nach aussen dem Rande zustreben. Die äussersten Querreihen bestehen naturgemäss aus weniger Gliedern. Da sämtliche Näpfe und zumal die Knospen ungemein klein sind, hält es schwer, bei dem dicken Polster ausreichende Vergrösserungen anzuwenden.

Die mangelhafte Erhaltung der Oberhaut liess leider nur bei wenigen Stücken die Chromatophoren erkennen; doch genügte das immerhin, um für Stücke von 3, 5 und 6 mm Mantellänge gleichermassen das Vorhandensein von 4 Chromatophoren auf der Rückseite des Kopfes feststellen zu lassen. Diese liegen in einer Querreihe dicht an der Nackenkante, bei der nicht seltenen Einziehung des Kopfes unter dem Mantelrand verborgen. Die Aussenchromatophoren liegen bereits seitlich; sie entsprechen wohl den hinteren Opticuschromatophoren Issels.

Bei nur einem einzigen Stück (Nr. 10, 6 mm Mantellänge) finden sich auch vordere Opticuschromatophoren; dass sie nicht einmal bei den grösseren Stücken zu finden sind, ist wohl nur eine Folge der zerstörenden Einflüsse bei Fang und Konservierung, denen diese Art besonders ausgesetzt scheint. Ein Buccalchromatophor ist ebenfalls nur bei einem einzigen Stück wahrnehmbar: Nr. 8 (6.5 mm Mantellänge).

Für den Tentakel sind Chromatophoren am Stiel wie an der Keule nachzuweisen; bei Nr. 2 (9.5 mm Mantellänge) sind von ersteren 4 fast punktförmig geballte, von letzteren 10 weit ausgebreitete vorhanden; bei unseren Stücken von 5 bis herunter zu 4 mm Mantellänge ist der Stiel chromatophorenfrei, dagegen finden wir in der Höhe der Keule zwei Chromatophoren, einen am Karpalteil, einen in Höhe der Hand; dieser letztere ist der bei Nr. 20 (3 mm Mantellänge) einzig vorhandene. Fast bei allen Grössen zwischen 6 und 9.5 mm Mantellänge fallen am 2. wie am 4. Armpaar je 2 Farbflecken auf.

Von Augenleuchtorganen, wie sie Chun 1913 bei der grossen *Ctenopteryx* von 33 mm Mantellänge aufgefunden hat, ist bei unseren Stücken nicht die Spur zu entdecken; allerdings wurde die Oberhaut nicht entfernt.

## Fam. GONATIDAE (Hoyle 1886) Pfeffer 1900.

### GONATUS FABRICII (Lichtenstein 1818).

*Gonatus fabricii* Pfeffer 1912, S. 230—242; Taf. 15 Abb. 17—22.
— — Naef 1923, S. 244—250; Abb. 114—116.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76 e | 47°01′ N | 5°48′ W | 10.3.09 | $6^{05}$ | 60′ | 65 | 3 |
| 161 a | 36°12′ | 27°16′ O | 2.8.10 | $3^{00}$ | 30′ | 25 | 1 |
| $36^{06}$ d | 44°21′ | 2°37′ W | 10.5.06 | $5^{55}$ | 120′ | 1250 | 1 |
| $37^{06}$ c | 44°01′ | 2°49′ | 10.5.06 | $9^{55}$ | 120′ | 200 | 10 |
| $55^{06}$ b | 49°23′ | 12°12′ | 22.5.06 | $1^{05}$ | 120′ | 200 | 1 |
| $190^{06}$ d | 46°30′ | 7°00′ | 11.9.06 | $8^{25}$ | 150′ | 2700 | 1 |
| $72^{05}$ a | 57°52′ | 9°53′ | 8.6.05 | ? | 120′ | 1500 | 1 |
| $23^{08}$ | 59°43′ | 14°07′ | 1.6.08 | ? | 30′ | 65 | 10 |
| $24^{08}$ | 60°31′ | 15°22′ | 1.6.08 | ? | ? | 100 | 13 |
| $26^{08}$ | 62°04′ | 19°53′ | 2.6.08 | ? | ? | 100 | 4 |
| $27^{08}$ | 62°39′ | 18°52′ | 2.6.08 | ? | ? | 100 | 4 |
| $78^{04}$ | 61°08′ | 9°28′ | 12.5.04 | ? | ? | 15 | 1 |
| $90^{03}$ | 61°30′ | 14°38′ | 2.6.03 | ? | ? | Oberfläche | 1 |
| $92^{03}$ | 61°31′ | 19°05′ | 3.6.03 | ? | ? | — | 1 |
| $155^{04}$ | 65°20′ | 27°12.5′ | 20.6.04 | ? | ? | 100 | 4 |
| $155^{04}$ | 65°28′ | 26°20′ | 21.6.04 | ? | ? | 60 | 1 |
| $156^{04}$ | 65°28′ | 25°48′ | 22.6.04 | ? | ? | 70 | 4 |

Die 61 vorliegenden Stücke stammen von 17 Stationen mit ebensoviel Fängen. Von allen sind die Tiefen bekannt; es entfallen auf

bis 65 mT: 22 Stücke (36 %) in 8* Fängen (47 %); je Fang 2.75 Stücke
>65-300 - : 36 — (59 %) - 6 — (35.4 %); je Fang 6 Stücke
>300 - : 3 — (5 %) - 3 — (17.6 %); je Fang 1 Stück

* Einer davon mit 70 mT.

Diese Art hat also ihre Hauptverbreitung in der mittleren Tiefenschicht, von der sie nach oben übergreift, während in der dritten Stufe nur ausnahmsweise Beute gemacht worden ist. Allerdings genügen diese Fälle nicht, um als Stütze für die Vermutung benutzt werden zu können, dass Gonatus in niedrigeren Breiten grössere Tiefen aufsucht, während er im Norden mehr nach der Oberfläche zu gefunden wird, zumal bei den nördlichen Stationen die Angabe der Tageszeit fehlt.

Die Tiere stammen (mit einer Ausnahme) aus dem Atlantischen, und zwar sowohl aus der südwestlichen Umgebung von Irland wie auch aus dem 12—15 Grad weiter nördlich gelegenen Fanggebiet der Jahre 1903 und 1904. Die eben erwähnte Ausnahme stellt das Stück Nr. 49 dar, das im Marmara-Meer (Stat. 161 a) erbeutet wurde. Es handelt sich um ein Jungtier von 5 mm Mantellänge, das also die Erkennung der Art einwandfrei erlaubt. Bisher war *Gonatus* aus dem Mittelmeer nur in einem Stück bekannt, dessen Verbleib festzustellen ist. Hoyle führt im Challengerwerk (S. 174) das Mittelmeer als Wohngebiet der Art an ohne näheren Beleg. Wahrscheinlich stützt er sich dabei auf Steenstrup, der ein jetzt im Riksmuseum zu Stockholm befindliches Stück als vor Nizza erbeutet erwähnt (Overs. Kgl. Dansk Vid. Selsk. 1881, S. 17). Übrigens zählt auch Joubin (1894) die fragliche Art von Nizza und Toulon auf, allerdings ohne nähere Einzelheiten, sodass über das Schicksal dieser Stücke nichts auszusagen ist. Naef (1921) bezeichnet in seiner Aufzählung der Mittelmeer-Cephalopoden die Hoyle'sche Angabe als fraglich, ebenso 1923; unser Fund stellt nun das Vorkommen dieser nordischen Art ausser Zweifel. Da an ein Verschleppen oder Einwandern eines so jugendlichen Tierchens nicht zu denken ist, muss sein Vorkommen im entferntesten Osten des Mittelmeeres als ein Beweis für seine Bodenständigkeit daselbst angesehen werden. —

In den häufigen Mehrzahlfängen spricht sich die Vorliebe zur Schwarmbildung aus. 33 Stück, das sind 56 %, stammen aus drei Schwärmen von je 10 und mehr Beutetieren. Die Tierchen eines solchen Fanges gehören zumeist annähernd derselben Grösse an; z. B. enthält der von Station $24^{08}$ zehn Stücke von 10—12 mm Mantellänge; $23^{08}$ zählt sieben Stücke von 8.5—13 mm; die vier von Station $153^{04}$ messen 10.5—12.5 mm. —

Vergleichende Grössentabelle der gut messbaren Stücke von Gonatus (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 190 d | 80 | 36 | 47 | 45 | 58 |
| 2 | $72^{05}$ a | 52.5 | 23 | 35 | 43 | 66 |
| 3 | $55^{06}$ b | 32.5 | 13 | 26 | 40 | 80 |
| 4 | $37^{06}$ c | 21.5 | 7.5 | 17 | 34 | 79 |
| 5 | $156^{04}$ | 18 | 5 | 10 | 27 | 55 |
| 6 | $36^{06}$ d | 16.5 | 5.5 | 10 | 33 | 60 |
| 7 | $156^{04}$ | 16.5 | 4 | 8 | 24 | 47 |
| 8 | $24^{08}$ | 16 | 3.2 | 7 | 20 | 44 |
| 9 | $155^{04}$ | 15 | 3 | 8 | 20 | 53 |
| 10 | $23^{08}$ | 14.5 | 3 | 6.5 | 20 | 44 |
| 11 | $27^{08}$ | 14 | 3.5 | 8 | 25 | 57 |
| 12 | $156^{04}$ | 14 | 3 | 6 | 21 | 42 |
| 13 | $37^{06}$ c | 13.5 | 3.5 | 9 | 25 | 66 |
| 14 | $23^{08}$ | 13 | 2.5 | 6 | 19 | 46 |

| Nr. | Stat. | Mantel-länge | Flossen-länge | Flossen-breite | Flossen-länge in % der Mantellänge | Flossen-breite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 24⁰⁸ | 13 | 2.5 | 5 | 19 | 50 |
| 16 | 153⁰⁴ | 12.5 | 2.5 | 5 | 20 | 40 |
| 17 | 78⁰⁴ | 12.5 | 3 | 6 | 24 | 48 |
| 18 | 23⁰⁸ | 12.5 | 2.5 | 5 | 20 | 40 |
| 19 | 24⁰⁸ | 12 | 2.5 | 5 | 28 | 41 |
| 20 | 23⁰⁸ | 11.5 | 2.5 | 4 | 22 | 35 |
| 21 | 24⁰⁸ | 11.5 | 2.5 | 4 | 22 | 35 |
| 22 | 153⁰⁴ | 11.5 | 2 | 4 | 17 | 34 |
| 23 | 27⁰⁸ | 11.5 | 2.5 | 3 | 21 | 26 |
| 24 | 24⁰⁸ | 11.5 | 3 | 4 | 25 | 35 |
| 25 | 156⁰⁴ | 11 | 2.5 | 5 | 22 | 45 |
| 26 | 23⁰⁸ | 11 | 2.5 | 5 | 22 | 45 |
| 27 | 153⁰⁴ | 11 | 2 | 4 | 18 | 36 |
| 28 | 27⁰⁸ | 11 | 2 | 3 | 18 | 27 |
| 29 | 24⁰⁸ | 10.5 | 2.5 | 3.5 | 24 | 33 |
| 30 | 153⁰⁴ | 10.5 | 2 | 4 | 19 | 38 |
| 31 | 24⁰⁸ | 10.5 | 2 | 3.5 | 19 | 33 |
| 32 | 24⁰⁸ | 10 | 2 | 3.5 | 20 | 35 |
| 33 | 24⁰⁸ | 10 | 2.5 | 3.5 | 25 | 35 |
| 34 | 24⁰⁸ | 10 | 2.5 | 3 | 25 | 30 |
| 35 | 26⁰⁸ | 10 | 2 | 4 | 20 | 40 |
| 36 | 24⁰⁸ | 10 | 2 | 3.5 | 20 | 35 |
| 37 | 23⁰⁸ | 10 | 2 | 3 | 20 | 30 |
| 38 | 24⁰⁸ | 10 | 2 | 3 | 20 | 30 |
| 39 | 23⁰⁸ | 10 | 1.5 | 2.5 | 15 | 25 |
| 40 | 90⁰³ | 10 | 2 | 4 | 20 | 40 |
| 41 | 24⁰⁸ | 9.5 | 1.5 | 2.5 | 16 | 26 |
| 42 | 26⁰⁸ | 9 | 1.7 | 3 | 18 | 33 |
| 43 | 23⁰⁸ | 8.5 | 1.5 | 3 | 17 | 35 |
| 44 | 76 e | 8.7 | 1.7 | 3 | 19 | 34 |
| 45 | 76 e | 7.5 | 2.5 | 3 | 33 | 40 |
| 46 | 23⁰⁸ | 7.5 | 1.5 | 3 | 17 | 35 |
| 47 | 26⁰⁸ | 7 | 1.2 | 2 | 18 | 28 |
| 48 | 27⁰⁸ | 7 | 1 | 2 | 14 | 28 |
| 49 | 26⁰⁸ | 6.5 | 1.2 | 2 | 18 | 30 |
| 50 | 161 a | 5 | 1.5 | 3 | 30 | 60 |

Bei Zusammenfassung zu grösseren Gruppen erhalten wir:

| Mantellänge (mm) | Flossen-länge in % der Mantellänge | Flossen-breite in % der Mantellänge |
|---|---|---|
| 5— 7.5 | 21.6 | 37 |
| 8—10 | 20 | 33 |
| 10—12.5 | 21 | 30 |
| 13—15 | 21 | 51 |
| 16—21 | 28 | 57 |
| 32—52 | 42 | 73 |

Abb. 2. *Gonatus fabricii* (Licht.). Jugendliche Keulen: *a* »Thor« Nr. 4 (Stat. 37, Mantellänge 21.5 mm); *b* »Thor« Nr. 5 (Stat. 156⁰⁴, 18 mm); c »Thor« Nr. 14 (Stat. 23⁰⁸, 13 mm); *d* »Thor« Nr. 38 (Stat. 24⁰⁸, 10 mm). *a*, *b*, *c* Linke, *d* rechte Keule. Die Ventralkante links, bei *d* rechts. Vergr. $^{30}/_{1}$.

Zwischen 12.5 und 15 mm setzt also ein stärkeres Wachstum der Flosse ein, das sich zunächst in der grösseren Breite, bald darauf in steigender Länge kundtut; es mag aufgefasst werden als Einleitung zu den Vorgängen, durch die das Jungtier sich zwischen 15 und 20 mm Mantellänge dem Zustand der Erwachsenen nähert.

Die lückenlose Reihe der Grössenstufen von 5 bis 80 mm Mantellänge lieferte eine vollständige Entwicklungsreihe der Keule. Das jüngste Tier, bei dem deren endgültige Gestaltung (mit fünf Haken) fast erreicht ist, ist Nr. 3 (Mantellänge 32.5 mm). Von den nächstkleineren besitzt Nr. 4 (21.5 mm Mantellänge) bereits zwei entwickelte Haken (Abb. 2 a), während Nr. 5 (18 mm) nur deren

Knospen aufweist (Abb. 2 b). Hierzu stimmt Chuns Befund aus der »Michael Sars«-Ausbeute, bei deren Stücken von 17—18 mm Mantellänge Haken ebenfalls noch nicht ausgebildet waren (Chun 1913, S. 6). Noch jüngere Stücke und zwar von nur wenig geringerer Körperlänge zeigen die Keulen und ihre Haken- bezw. Saugnapfausbildung noch so durchaus anlagenhaft (Abb. 2 c, d), dass der plötzliche Fortschritt in der Zeit des Wachstums von 17 auf 20 mm fast als ruckweis zu bezeichnen ist. Dabei dauert die anlagenhafte Gestaltung der Keule vorher über eine geraume Zeit hinweg; denn schon bei recht jugendlichen Stücken hat sie ihr ungemein characteristisches Aussehen. Dies beruht hauptsächlich auf der Unzahl von Knospen, die dichtgedrängt die Keulenverbreiterung bedecken, zwischen ihnen ein paar mächtige Warzen, die schon bei Tieren von 10 mm Mantellänge die künftigen Haken verraten. Auffallend ist der Unterschied zwischen Stiel und Karpalteil einerseits und Tentakelhand andrerseits. Während auf ersteren die Näpfe regelrecht entwickelt sind mit deutlichen Ringen und Hafträndern, sind auf der eigentlichen Hand nur einheitliche, eiförmige Knospen ausgebildet. Die Entwicklung der Näpfe aus ihnen muss ganz plötzlich vor sich gehen und zwar auf einem verhältnismässig spätem Stadium. Von den vorliegenden Stücken ist Nr. 5 (18 mm Mantellänge) das erste, auf dessen Hand einige Näpfe spärlich zwischen den Knospen stehen, und zwar sind es ein paar proximal von den Hakenknospen befindliche, sowie distal von diesen die ersten Viererreihen.

In dieser anlagenhaften Ausprägung verharrt der Handteil, wie schon gesagt, von sehr jugendlichen Stadien an. Bei unserm Stück Nr. 45 (7.5 mm Mantellänge) ist er nicht wesentlich unentwickelter als bei Nr. 18 (12.5 mm), nur dass ihm die bei letzterem bereits durch ihre Grösse auffallenden Hakenanlagen fehlen, und der knospentragende Teil überhaupt im Verhältnis zum Stiel beträchtlich kürzer ist. Auch ist die Hand, wenn überhaupt, dem Karpalteil gegenüber nur ganz schwach verbreitert; das mikroskopische Präparat lässt kaum eine sichere Entscheidung zu. Jedenfalls ist der Keulenteil als Ganzes bedeutend schmaler als der Stiel. So gewinnt man bei der Zurückverfolgung in immer jüngere Stadien auch hier durchaus den Eindruck, als sprosste die Keule, ausgezeichnet durch den Mangel an regelrechten Näpfen, am Ende des Stieles selbständig hervor.

Die Untersuchung der Tentakelnäpfe wird erschwert durch den bei den vorliegenden Stücken überaus häufigen Verlust der Innenbecher. Immerhin waren diese stellenweise erhalten. Abb. 3 a zeigt einen Randnapf in der Aufsicht. Der Haftring nimmt fast die ganze Fläche des Napfes ein; der Innenring trägt im distalen Bereich neun stark ansteigende Zähne, die vom grössten in der Mitte nach den Seiten abnehmen; proximal ist er ausgezeichnet durch den Besitz einer breiten Platte, die beinah bis zur Hälfte in die Öffnung vorspringt. Die Pflasterzone besteht distal aus drei, an den Seiten und proximal aus vier Kreisen; doch sind die Grenzlinien

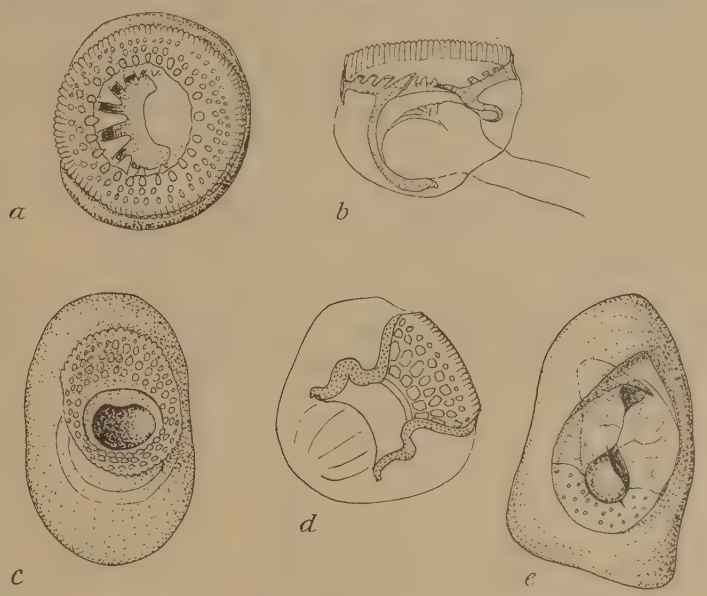



Abb. 3. *Gonatus fabricii* (Licht.). Saugnäpfe. *a* Randnapf des mittleren Keulenbereichs am Tentakel von »Thor« Nr. 4 (Abb. 2 a), $^{150}/_{1}$; *b* ein benachbarter Napf, sagittal, $^{150}/_{1}$; *c* Napf des karpalen Haftapparates von »Thor« Nr. 3 (Stat. 55°°, 32.5 mm Mantellänge), $^{150}/_{1}$; *d* ein gleicher, quer, $^{150}/_{1}$; *e* grosser Haken von »Thor« Nr. 4 (21.5 mm), $^{15}/_{1}$.

der einzelnen Felder kaum wahrzunehmen. Um so deutlicher sind die Höcker auf ihnen erkennbar, die von innen nach aussen an Grösse abnehmen. Einen schematisierten Sagittalschnitt stellt Abb. 3 b dar.

Bei der Umbildung der grossen Knospen in Haken (Abb. 3 e) geht der Weg nicht über regelrecht entwickelte Näpfe, deren eine Kante sich zum Haken auswächst, sondern die endgültige Gestalt wird ohne Umweg erreicht, sodass die Gonatushaken auch in dieser Hinsicht eine Sonderstellung einnehmen (Pfeffer 1912, S. 234).

Der ausführlichen Pfeffer'schen Deutung der Keule ist nichts mehr hinzuzufügen; doch mag die Aufmerksamkeit auf die sonderbaren Näpfe gerichtet werden, die an den inneren Enden der Muskelbrücken stehen, welche vom dorsalen Schutzsaum kammartig quer auf die Mittellinie zu verlaufen (Abb. 3 c, d). Sie gehören zum Haftapparat und unterscheiden sich von den übrigen

durch ihre zylindrisch-eiförmige Längsstreckung mit schräggestellter Haftscheibe sowie die schwache Ausbildung der Stäbchen- und die mächtige der Pflasterzone; die untere Öffnung ist unverhältnismässig klein und tiefliegend; der sie umgebende Chitinring trägt keine Zähne. Bei Nr. 4 (21.5 mm) sind diese Haftnäpfe bereits zu erkennen; bei Nr. 3 (32.5 mm), wo die Muskelbrücken weit besser ausgebildet sind, finden sie sich dementsprechend deutlicher.

Der Stiel trägt bei Nr. 45 (7.5 mm Mantellänge) 32 Querreihen von Näpfen, bei Nr. 18 (12.5 mm) sind deren 30 zu zählen, bei Nr. 10 (14.5 mm) nur 23 (hier fehlt das basale Stück des Stieles), bei Nr. 5 (18 mm) wieder 30: es scheint also bei fortschreitendem Wachstum die Zahl der Stielreihen nicht zuzunehmen. Eine Umwandlung der Stiel- und Karpalnäpfe in Knospen ist ja ausgeschlossen; der Meinung, dass aus den Knospen des proximalen Keulenbereiches sich Stielnäpfe entwickeln könnten, widerspricht ihre Lage — ganz abgesehen von der eben erwähnten Tatsache, dass sicher erkennbare Handknospen ihre Gestalt von sehr grosser Jugend an beibehalten, bis ihre Beziehung zu den späteren Haken klar ist. —

Die Viererreihen auf dem Stiel stehen in früher Jugend sehr eng und dicht benachbart (Abb. 2 c, d); bei der Wachstumsstreckung werden sie sowohl in der Querrichtung aufgelockert wie in der Längsrichtung von einander entfernt (Abb. 2 a, b); dabei behalten die Näpfe etwa ihre ursprüngliche Grösse.

Die Nackenchromatophoren (Abb. 4) sind bei ganz jugendlichen Tieren bereits in derselben Anzahl entwickelt wie bei älteren. So zeigen sie z. B. bei Nr. 48 (6.5 mm Mantellänge) schon dieselbe Anordnung und Anzahl wie bei Nr. 5 (18 mm Mantellänge); erst bei Nr. 4 (21.5 mm) ist eine Vermehrung eingetreten, ohne aber die ursprüngliche Verteilung zu verwischen. Dies Schema weist einen mächtigen fünfeckigen Chromatophor in der Mittellinie des Kopfes auf, etwas nach der Halskante verschoben; nach vorn seitlich steht ein Paar vorderer Opticuschromatophoren, denen sich nach hinten-aussen (also in gleicher Höhe mit dem Mittelchromatophor) ein Paar ebenso grosser anschliesst. Diese letzten beiden leiten schon an den Seiten des Kopfes unterhalb der Augen herum und stehen zwischen dem unteren (hinteren) Rande der Augenöffnung und der Halskante.

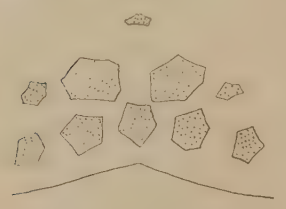


Abb. 4. *Gonatus fabricii* (Licht.). Schema der Verteilung der Nakkenchromatophoren bei den Jungtieren von 6—18 mm Mantellänge.

Ein Buccalchromatophor ist bei den Stücken von 11 und mehr mm Mantellänge zu erkennen, an den kleineren mag er vorhanden, aber bereits ausgeblichen sein. Er ist auch, wo vorhanden, schwächer gefärbt als die übrigen, die bei unseren Stücken schwarzbraunes Pigment enthalten. Mit dem Alter nehmen sie an Ausdehnung zu, sodass sie bei den grösseren Stücken in demselben Masse fast die ganze Dorsalfläche des Kopfes einnehmen, wie es auch schon bei den kleineren (6.5 mm Maltellänge) der Fall ist.

Bei den Mantelchromatophoren herrscht ebenfalls grosse Gleichartigkeit; indessen war wegen der zumeist mangelhaften Erhaltung die Aufstelluug eines allgemeingültigen Systems nicht ausführbar.

## Fam. ONYCHOTEUTHIDAE Gray 1849.

### ONYCHOTEUTHIS BANKSI (Leach 1817).

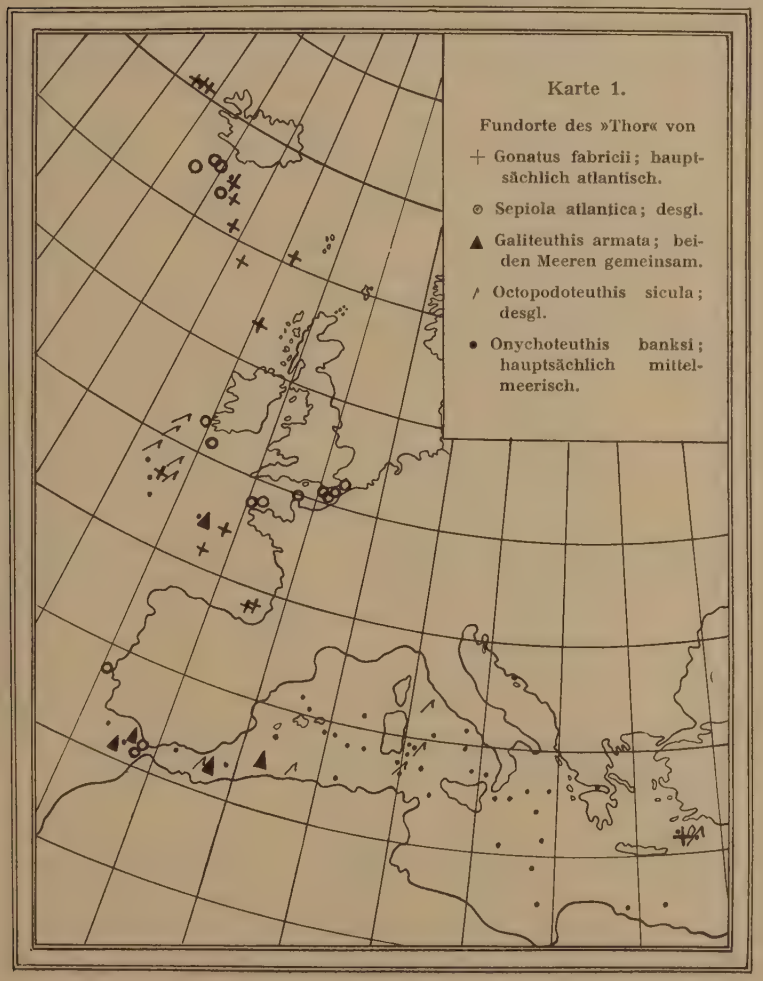
*Loligo Banksii* Leach 1817, S. 141.
*Onychoteuthis Banksii* Pfeffer 1912, S. 70—88, 758; Taf. 3, Abb. 13—25; Taf. 4, 5, 6.
*Onychoteuthis Banksi* Naef 1923, S. 313—321; Abb. 153—157.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 a | 37°21′ N | 16°45′ O | 15.12.08 | $5^{00}$ | 60′ | 25 | 25 | |
| b | — | — | — | $6^{10}$ | 60′ | 65 | 1 | |
| c | — | — | — | $8^{00}$ | 30′ | 300 | 1 | (C) |
| d | — | — | — | $9^{30}$ | 60′ | 1200 | 2 | |
| 11 a | 36°57′ | 18°16′ | 16.12.08 | $4^{00}$ | 60′ | 25 | 5 | |
| e | — | — | — | $7^{00}$ | 120′ | 300 | 1 | |
| 22 a | 38°50′ | 15°18′ | 7. 1.09 | $8^{00}$ | 30′ | 25 | 2 | |
| b | — | — | — | $8^{45}$ | 30′ | 200 | 2 | |
| 26 a | 40°40′ | 13°59′ | 19. 1.09 | $4^{20}$ | 120′ | 25 | 1 | |
| c | — | — | — | $12^{50}$ | 180′ | 150 | 2 | |
| e | — | — | — | $6^{40}$ | 180′ | 300 | 4 | |
| 39 a | 39°41′ | 10°02′ | 1. 2.09 | $5^{00}$ | 60′ | 25 | 6 | |
| b | — | — | — | $6^{10}$ | 60′ | 65 | 1 | |
| 46 b | 37°17′ | 6°00′ | 7. 2.09 | $6^{35}$ | 30′ | 600 | 2 | |
| 51 b | 36°27′ | 0°37′ W | 18. 2.09 | $12^{50}$ | 30′ | 300 | 1 | |
| 58 b | 36°36′ | 4°24′ | 20. 2.09 | $2^{00}$ | 30′ | 100 | 3 | |
| 65 g | 35°53′ | 7°26′ | 24. 2.09 | $6^{30}$ | 60′ | 65 | 3 | |
| 89 b | 36°28′ | 8°22′ | 18. 6.10 | $3^{00}$ | 15′ | 65 | 1 | |
| 116 a | 39°27′ | 5°26′ O | 29. 6.10 | $4^{05}$ | 30′ | 300 | 1 | |
| 118 f | 41°00′ | 6°43′ | 30. 6.10 | $11^{35}$ | 30′ | 65 | 1 | |
| 129 a | 40°05′ | 11°31′ | 12. 7.10 | $3^{00}$ | 30′ | 25 | 4 | |
| c | — | — | — | $3^{40}$ | 30′ | 300 | 1 | |
| i | — | — | — | $3^{00}$ | 120′ | 3500 | 2 | (C) |
| l | — | — | — | $8^{00}$ | 30′ | 600 | 1 | |
| 131 d | 38°36′ | 11°00′ | 13. 7.10 | $10^{40}$ | 60′ | 1000 | 1 | |
| 132 c | 38°57′ | 9°47′ | 14. 7.10 | $3^{05}$ | 30′ | 25 | 2 | |
| d | — | — | — | $3^{45}$ | 30′ | 300 | 1 | |
| e | — | — | — | $4^{50}$ | 30′ | 600 | 2 | |
| 133 f | 38°18′ | 9°59′ | 14. 7.10 | $11^{00}$ | 30′ | 25 | 1 | |
| 138 f | 37°37′ | 11°25′ | 19. 7.10 | $9^{50}$ | 30′ | 25 | 1 | |
| 143 c | 35°18′ | 16°25′ | 23. 7.10 | $1^{20}$ | 30′ | 25 | 2 | |

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 144 c | 34°31′ N | 18°40′ O | 24. 7.10 | $2^{00}$ | 30′ | 25 | 9 |
| 145 a | 32°38′ | 19°02′ | 25. 7.10 | $3^{30}$ | 30′ | 25 | 2 |
| 154 d | 32°10′ | 24°46′ | 29. 7.10 | $3^{30}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 156 b | 32°16′ | 26°03′ | 29. 7.10 | $12^{40}$ | 60′ | 1000 | 1 |
| c | — | — | — | $2^{15}$ | 30′ | 25 | 12 |
| 160 a | 35°59′ | 28°14′ | 1. 8.10 | $2^{00}$ | 30′ | 25 | 3 |
| 161 a | 36°12′ | 27°16′ | 2. 8.10 | $3^{00}$ | 30′ | 25 | 10 |
| 184 g | 38°10′ | 22°33′ | 17. 8.10 | $2^{45}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| 186 a | 37°57′ | 19°51′ | 17. 8.10 | $8^{15}$ | 15′ | 300 | 2 |
| d | — | — | — | $11^{30}$ | 15′ | 10 | 4 |
| f | — | — | — | $12^{00}$ | 15′ | 65 | 2 |
| 187 g | 37°54′ | 18°02′ | 18. 8.10 | $6^{40}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| h | — | — | — | $7^{45}$ | 15′ | 25 | 24 |
| 189 a | 37°44′ | 15°58′ | 19. 8.10 | $8^{55}$ | 15′ | 300 | 3 |
| c | — | — | — | $9^{30}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| 194 b | 38°33′ | 15°29′ | 21. 8.10 | $4^{30}$ | 15′ | 10 | 3 |
| c | — | — | — | $5^{00}$ | 15′ | 25 | 2 |
| d | — | — | — | $6^{00}$ | 30′ | 1200 | 1 |
| 196 a | 39°59′ | 14°31′ | 22. 8.10 | $2^{40}$ | 30′ | 25 | 3 |
| 199 e | 39°32′ | 10°49′ | 25. 8.10 | $9^{00}$ | 15′ | 25 | 1 |
| f | — | — | — | $9^{25}$ | 20′ | 300 | 3 |
| h | — | — | — | $10^{10}$ | 30′ | 1000 | 3 |

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 200 a | 39°18′ N | 10°11′ O | 26. 8.10 | $3^{45}$ | 30′ | 25 | 32 |
| 204 a | 38°52′ | 7°43′ | 27. 8.10 | $4^{00}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 205 a | 39°16′ | 5°52′ | 27. 8.10 | $7^{35}$ | 15′ | 25 | 2 |
| 206 a | 39°32′ | 5°15′ | 28. 8.10 | $12^{30}$ | 15′ | 25 | 2 |
| b | — | — | — | $1^{05}$ | 15′ | 300 | 1 |
| e | — | — | — | $1^{40}$ | 45′ | 1000 | 1 |
| g | — | — | — | $3^{05}$ | 45′ | 2000 | 1 |
| 208 a | 40°18′ | 3°20′ | 29. 8.10 | $1^{40}$ | 15′ | 25 | 7 |
| 209 a | 40°34′ | 3°03′ | 29. 8.10 | $4^{55}$ | 10′ | Oberfl. | 2(N30) |
| b | — | — | — | $5^{25}$ | 15′ | 300′ | 3 |
| d | — | — | — | $6^{00}$ | 45′ | 1000 | 2 |
| f | — | — | — | $7^{25}$ | 45′ | 2000 | 1 |
| o | — | — | — | $3^{45}$ | 20′ | 100 | 4 (C) |
| p | — | — | — | $4^{25}$ | 20′ | 150 | 2 |
| 216 a | 38°31′ | 1°24′ | 1. 9.10 | $5^{10}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 276 | 36°30′ | 19°20′ | 4. 4.11 | $11^{20}$ | 30′ | 132 | 6 |
| 64°6 b | 49°17′ | 14°03′ W | 7. 6.06 | $2^{30}$ | 120′ | 200 | 1 |
| 178°6 a | 48°04′ | 12°40′ | 2. 9.06 | $3^{15}$ | 120′ | 300 | 1 |
| 179°6 a | 47°20′ | 12°23′ | 2. 9.06 | $9^{30}$ | 120′ | 300 | 1 |
| d | — | — | 3. 9.06 | $3^{40}$ | 120′ | 1800 | 1 |
| 189°6 d | 47°22′ | 7°55′ | 10. 9.06 | $2^{00}$ | 60′ | 300 | 1 |
| 27°8 | 62°39′ | 18°52′ | 2. 6.08 | ? | ? | 100 | 1 |


Karte 1.
Fundorte des »Thor« von
+ Gonatus fabricii; hauptsächlich atlantisch.
⊙ Sepiola atlantica; desgl.
▲ Galiteuthis armata; beiden Meeren gemeinsam.
/ Octopodoteuthis sicula; desgl.
• Onychoteuthis banksi; hauptsächlich mittelmeerisch.

Diese überaus häufige Art (sie macht von der Gesamtstückzahl des »Thor« etwa 23 % aus) liegt in 249 Stücken vor aus 74 Fängen. Von ihnen sind einzeln erbeutet 32 Stücke; von dem Rest von 211 stammt die Mehrzahl von 149 aus 13 Schwarmfängen (je 4 bis 32 Stück).

Von allen Fängen sind die Tiefen bekannt. Es entfallen auf:

Oberfläche-65 mT: 179 St. (71.9 %) in 34 (45.9 %) Fängen; je Fang 5.3 Stück
> 65-300 - : 46 St. (18.5 %) in 23 (31 %) Fängen; je Fang 2 Stück
> 300 - : 24 St. (8.6 %) in 17 (23 %) Fängen; je Fang 1.4 Stück

Hieraus geht die grössere Bevorzugung der oberflächlichen Schichten deutlich hervor; sie prägt sich aus einmal in der grösseren Anzahl der ergebnisreichen Fänge überhaupt und zum andern in der grösseren Ergiebigkeit der oberflächlichen Fänge. Ein Blick auf die Liste zeigt, dass z. B. die Schwarmfänge, soweit sie mehr als 5 Stücke geliefert haben, mit einer Ausnahme (Stat. 276) durchaus in Stufe a erbeutet worden sind, und auch diese Ausnahme liegt in der oberen Hälfte der Stufe b. Nach unten hin macht sich ein stetes Sinken der Bevölkerungsdichte bemerkbar; erwähnenswert ist, dass junge Onychoteuthis auch in grosse Tiefen hinab-

steigen, wie der Schliessnetzfang 129 i beweist, der bei 3500 mT 2 Stücke enthielt.

Die Einzelstücke der grossen Schwärme gehören zumeist derselben Grösse an; bei Fang 10 a z. B. finden sich 11 von 7.5—9 mm, bei 56 c 8 von 7.5 bis 9 mm, die 10 Stücke von 161 a messen 4—5 mm; auf 187 h sind 16 Stücke von 7—8 mm erbeutet, und von 200 a messen 28 4.5—6 mm.

Der Herkunft nach gehören die Stücke fast durchweg dem Mittelmeer an, und zwar wurden sie dort in allen Teilen erbeutet mit Ausnahme der Adria; aber bei der einzigen Station dort will das natürlich nichts besagen. Die Fänge 65 g und 89 b liegen im Atlantischen in der Bai von Cadiz: sie haben 4 Stücke geliefert; die Stationen des Jahres 1906 südwestlich von Irland haben nur 5 Stücke ergeben und die von 1908 am Rande des Eismeeres auch nur eins, sodass diese Gebiete dem Mittelmeer gegenüber kaum in Betracht kommen. Die Häufigkeit der Jugendlichen im Mittelmeer steht in seltsamem Gegensatz zur Seltenheit, mit der erwachsene Vertreter in diesem Gebiet erbeutet werden: ein bedeutungsvoller Beweis für die Unzulänglichkeit unserer Fangmethoden, wenn es sich um schwimmgewandte Former handelt.

Die vollständige Masstabelle der sämtlichen Stücke hier wiederzugeben, scheint aus Platzgründen untunlich; es sei deshalb zunächst nur eine Auswahl typischer Stücke der einzelnen Grössenstufen gegeben und sodann eine Durchschnittsberechnung aus den 249 Einzelmessungen angefügt.

| Nr. | Stat. | Mantellänge in mm | Flossenlänge in mm | Flossenbreite in mm | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 206 b | 14.5 | 6 | 9 | 41 | 62 |
| 2 | 58 b | 12.5 | 4.5 | 7.5 | 36 | 60 |
| 3 | 204 a | 12 | 5 | 7 | 41 | 58 |
| 8 | 186 d | 11 | 5 | 7 | 45 | 63 |
| 11 | 133 f | 11 | 3.5 | 4.5 | 32 | 40 |
| 16 | 10 a | 10 | 3.5 | 5.5 | 35 | 55 |
| 18 | 199 e | 9.5 | 3 | 4 | 31 | 42 |
| 23 | 156 c | 9 | 3 | 3.5 | 33 | 38 |
| 32 | 194 d | 9 | 3 | 4 | 33 | 44 |
| 39 | 10 a | 8.5 | 3 | 4 | 35 | 47 |
| 44 | 199 f | 8 | 2.5 | 3 | 31 | 37 |
| 59 | 186 d | 8 | 2.5 | 3.5 | 31 | 43 |
| 67 | 184 g | 7.5 | 2 | 3 | 26 | 40 |
| 76 | 10 a | 7.5 | 2.5 | 3 | 33 | 40 |
| 91 | 26 c | 7 | 2 | 2.5 | 28 | 35 |
| 100 | 186 d | 7 | 2 | 2.5 | 28 | 35 |
| 102 | 129 i | 6.5 | 1.7 | 2.5 | 26 | 38 |
| 112 | 189 a | 6.5 | 2 | 2.5 | 30 | 38 |
| 126 | 144 c | 6 | 1.5 | 2 | 25 | 33 |
| 131 | 10 a | 6 | 1 | 2 | 16 | 33 |
| 140 | 200 a | 5,5 | 1.5 | 2 | 27 | 36 |
| 150 | 209 f | 5.5 | 1 | 1.5 | 18 | 27 |
| 162 | 200 a | 5 | 1.2 | 1.5 | 24 | 30 |
| 183 | 26 c | 4.5 | 1 | 1.2 | 22 | 26 |
| 200 | 276 | 4.5 | 1 | 1 | 22 | 22 |
| 223 | 132 d | 4 | 1 | 1.5 | 25 | 37 |
| 236 | 10 a | 4 | 0.9 | 1 | 22 | 25 |
| 242 | 200 a | 3.5 | 1 | 1 | 28 | 28 |
| 247 | 10 a | 3 | 0.9 | 1 | 30 | 33 |
| 249 | 11 a | 2.5 | 0.6 | 0.9 | 24 | 36 |

Die aufgrund der Einzelmessungen errechnete Durchschnittstabelle gestaltet sich folgendermassen:

| Mantellänge in mm | Anzahl der Stücke | Flossenlänge in % der Mantellänge: Grenzwerte | Flossenlänge in % der Mantellänge: Durchschnitt | in % der Mantellänge: Grenzwerte | in % der Mantellänge: Durchschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.5—3 ..... | 6 | 24—30 | 26 | 31—40 | 36 |
| > 3— 4 ..... | 27 | 22—32 | 25 | 25—42 | 32 |
| > 4— 5 ..... | 65 | 20—40 | 23 | 20—44 | 31 |
| > 5— 6 ..... | 39 | 18—36 | 26 | 27—50 | 36 |
| > 6— 7 ..... | 33 | 21—32 | 27 | 30—46 | 39 |
| > 7— 8 ..... | 41 | 20—40 | 30 | 30—60 | 41 |
| > 8— 9 ..... | 21 | 22—38 | 36 | 33—58 | 45 |
| > 9—10 ..... | 6 | 31—42 | 39 | 42—55 | 48 |
| >10—11 ..... | 6 | 23—45 | 32 | 40—63 | 50 |
| >11—14.5 ..... | 6 | 34—41 | 39 | 52—62 | 58 |

Trotz der starken Schwankungen in den Einzelwerten ergibt sich doch infolge der grossen Zahlen ein stetiges Ansteigen der Durchschnittswerte; ausgenommen sind nur die Werte für die geringsten Mantellängen, bei denen Fehler in den Messungen nicht auszuschliessen sind. Nach Pfeffers Untersuchungen (1912, S. 786) besitzen junge Onychoteuthis von rund 20 mm Mantellänge die verhältnismässig grösste Flossenbreite: unsere Stücke haben also das Höchstmass noch nicht erreicht.

Bei der sehr grossen Zahl der erbeuteten Tiere erschien der Versuch aussichtsreich, durch Trennung der Gesamtausbeute nach den einzelnen Monaten die Laichzeit zu erhalten. Diese Erwartung verwirklichte sich nicht in zufriedenstellender Weise. Die sommerlichen Hauptfänge im Mittelmeer stammen aus dem Juli und August 1910; die 44 bezw. 131 Stücke verteilen sich in Prozenten auf die einzelnen Grössenstufen folgendermassen:

| Grösse (mm) | Juli | | August | |
|---|---|---|---|---|
| 3— 4 ..... | 4.5 | | 15.3 | |
| > 4— 5 ..... | 11.4 | 39.5 % | 30.0 | 62.8 % |
| > 5— 6 ..... | 13.6 | | 17.5 | |
| > 6— 7 ..... | 25.0 | | 11.5 | |
| > 7— 8 ..... | 25.0 | 65.9 % | 13.7 | 30.5 % |
| > 8— 9 ..... | 15.9 | | 5.3 | |
| > 9—10 ..... | 0.0 | | 0.7 | |
| >10—11 ..... | 4.5 | 4.5 % | 2.3 | 6.7 % |
| >11—12 ..... | 0.0 | | 3.0 | |
| >12 ..... | 0.0 | | 0.7 | |

Es scheint sonach im August eine stärkere Schlüpfzeit zu bestehen als im Juli, worauf die fast 63 % der Grössenstufe 3—6 mm hindeuten. Hingegen machen im August die 6.5—9 mm-Tiere noch nicht die Hälfte des Prozentsatzes aus, den im Juli die gleichen Grössen bilden, ein Unterschied, der wohl auf der eben doch nicht ausreichenden Zahl der Beutetiere beruht.

Überhaupt darf nicht vergessen werden, dass nur aus zwei Monaten einigermassen grosse Zahlen vorliegen, und dass Jungtiere geringer Grössen zu allen Jahreszeiten erbeutet wurden. Von den 63 Wintertieren (Dezember bis Februar) des Mittelmeeres z. B. gehören 26 % den Grössen 2.5—4.5 mm an, 46.7 % messen 5—7.5 mm und 27.3 % besitzen eine Mantellänge von 8—> 12 mm. Im Sommer stellen die gleichen Grössenstufen fast den jeweils gleichen Anteil, nämlich 25.4 %, 51.6 % und 23.0 %. Daraus wäre zu schliessen, dass das ganze Jahr hindurch, zumindest aber einmal im Winter, einmal im Sommer, Jungtiere das Ei verlassen. —

So leicht junge Onychoteuthiden als solche kenntlich sind (nach Formolkonservierung sitzen sie sehr knapp in ihrem Mantel, der Kopf bis etwa zur Augenmitte eingezogen, die Endspitze des Gladius nach Durchbohrung des Mantelendes frei zu Tage tretend), so schwer fällt die Zuteilung zu einer bestimmten Art. Da selbst die beiden hauptsächlich in Betracht kommenden Gattungen (*Ancistroteuthis* und *Onychoteuthis*) sich nur durch morphologisch geringe Merkmale unterscheiden, sind von vornherein bei den Jungtieren diese Unterschiede als äusserst geringfügig anzunehmen. Naef (1923, S. 309) zieht die Erkennbarkeitsgrenze für diese beiden Gattungen bei 11—12 mm Mantellänge; die vorliegende Ausbeute gestattet ihr Zurückverlegen bis auf etwa 6—6.5 mm: bei dieser geringen Grösse nämlich ist bereits das auf jedem Augapfel stehende Leuchtorgan deutlich zu erkennen, das für *Onychoteuthis* bezeichnend ist. Da sein Vorhandensein an allen Stücken bis zu dieser Grösse herab festzustellen war, schien die Annahme berechtigt, auch die jüngeren Stücke, die es nicht aufweisen, dieser Art zuzurechnen — obwohl natürlich die Möglichkeit besteht, dass sich unter ihnen junge *Ancistroteuthis* finden. Doch ist die Wahrscheinlichkeit nur gering; denn *Ancistroteuthis* ist eine viel seltenere Art, von der bei den etwa 110 Jungtieren von 6.5 mm und darüber in der vorliegenden Ausbeute auch nicht ein Vertreter gefunden worden ist. —

Die sehr genauen Angaben von Pfeffer und Naef über Bau und Entwicklung der Jugendformen lassen nur wenig Ergänzungen zu. Es handelt sich dabei vor allem um die Näpfe an Armen und Tentakeln, von denen Abb. 5 eine Vorstellung gebe. Durchweg sind sie ausgezeichnet durch eine sehr starke Entwicklung der Pflasterzone bei gleichzeitiger Verengerung der Innenöffnung. Die Armnäpfe (Abb. 5 a) tragen Ringe, deren

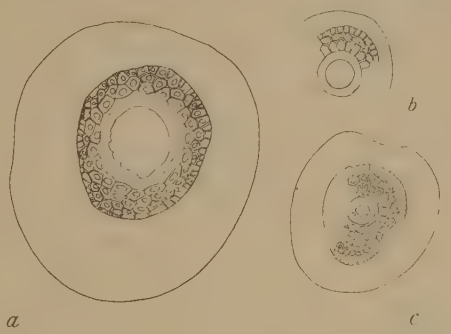



Abb. 5. *Onychoteuthis banksi* (Leach). *a* grosser Armnapf (4. Arm) von »Thor« Nr. 5 (Stat. 187, Mantellänge 11.5 mm); *b* Napf von der Armspitze desselben Stückes; *c* Tentakelnapf (Randnapf der zweiten Vierergruppe) von »Thor« Nr. 2 (Stat. 206, 14.5 mm). Alles $^{260}/_{1}$.

distaler Umfang seltsam angefressen erscheint; eine eigentliche Zahnbildung geht ihnen ab, doch ist der Rand keineswegs glatt. Auf den sehr deutlichen Pflastern stehen die Höcker in zwei bis drei Kreisen; die Felder der Stäbchenzone sind ungewöhnlich breit. Die Beziehungen zwischen ihr und der Pflasterzone sind an den spitzenwärts gelegenen Näpfchen mit fast schematischer Einfachheit entwickelt: der zweite Pflasterring leitet mit seinen breiten Sechsecken von den hochgestellten Fünfecken des inneren Pflasterringes zu den plumpen, viereckigen Stäbchen über, von denen je zwei auf jedem Pflasterfeld stehen. Die Höcker, in den grundständigen Näpfen deutlich, aber nicht hoch, scheinen an den Spitzennäpfen noch ganz zu fehlen (Abb. 5 b).

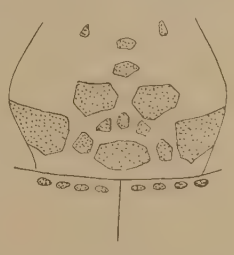


Abb. 6. *Onychoteuthis banksi* (Leach). Schema der Nackenchromatophoren bei 9—10 mm Mantellänge.

Soweit die Tentakelnäpfe nicht durch die (bei rund 10 mm Mantellänge einsetzende) Hakenbildung betroffen werden, gewähren sie den in Abb. 5 c wiedergegebenen Anblick: eine äusserst geringe Öffnung, namentlich in den Randnäpfen der ersten Vierergruppen, der Chitinring mit schwachen Erhebungen, die Pflasterzone im distalen Winkel fünfreihig (von denen die äusserste ohne Höcker), im proximalen Bereich nur zweireihig, die Stäbchenzone aus breiten Feldern aufgebaut.

Die Chromatophoren zeigen eine ungemein beständige Anordnung. Von jüngeren Stücken (5 und 7 mm

Mantellänge) hat sie Issel bereits dargestellt; soweit unsere Stücke gleicher Grösse sie noch aufweisen, zeigen sie sie in gleicher Weise. Inwiefern bei etwa 9—10 mm eine Vermehrung eintritt, stellt Abb. 6 dar. Von besonderer Wichtigkeit scheinen die drei oben in einer Reihe stehenden zu sein, deren mittelste im Winkel zwischen den ersten Armen steht, während die beiden äusseren sich jederseits in dem zwischen dem zweiten und dritten finden. Der Mantelrand trägt dorsal acht hellerfarbige Pigmentflecken, je vier rechts und links von der Mittellinie; bei den vorliegenden Stücken verschwinden sie an den Flanken des Tieres, treten auf der Bauchseite aber wieder mehr oder minder deutlich hervor.

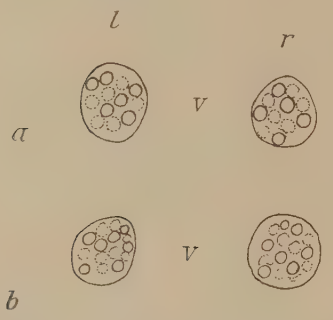



Abb. 7. *Onychoteuthis banksi* (Leach). Karpaler Haftapparat der 115 mm-Stücke von »Thor«-Stat. 209. *l* linke, *r* rechte Keule, *v* Ventralrand. Ausgezogene Kreise = Näpfe, punktierte Kreise = Knöpfchen. Vergr. $^4/_1$.

Gleichfalls auffällig sind die Chromatophoren auf dem Armkranz verteilt. Wir finden sie bei dieser Grössenstufe nämlich nur an den beiden oberen Armpaaren; die unteren entbehren ihrer. Und zwar herrschen im Einzelnen folgende Verhältnisse vor: am ersten Arm ist die Aussenfläche in ihrer ganzen Länge mit einer Reihe von sechs Chromatophoren versehen, am zweiten Arm finden sich nur an der Spitze drei, und schliesslich sind noch auf den Tentakeln einige festzustellen und zwar nehmen sie in Fünfzahl den Schwimmsaum ein; ferner begleitet eine Reihe die Oralfläche des Stieles.

Ausser diesen jugendlichen Stücken gehören zur Ausbeute noch zwei, die als reif zu gelten haben. Sie wurden auf Station 209 (40°34′ N 3°03′ O, 29.8.10) an Deck gefunden. Ihre Masse seien im Folgenden zusammengestellt (in mm):

| Nr. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge | Flossenbreite | Tentakellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | in mm | | in % der Mantellänge | | |
| 1 | 115 | 62 | 70 | 54 | 61 | 142 |
| 2 | 115 | 61 | 68 | 53 | 59 | 140 |

Die Prozentwerte stimmen also mit den Werten der Pfeffer'schen Tabelle (1912, S. 79) gut überein. An den Armen, deren Reihenfolge 3—4—2—1 ist (bei Nr. 2 betragen die entsprechenden mm-Werte 54, 53, 51, 40) ist Besonderes nicht zu bemerken. Die Keulen haben bereits die Randnäpfe verloren; über ihre Haken sowie über den Bau des karpalen Haftpolsters gibt die folgende Zusammenstellung Näheres:

| Nr. | Anzahl der ventralen Haken | | Anzahl der dorsalen Haken | | Anzahl der Näpfe | | Anzahl der Knöpfchen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | links | rechts | links | rechts | links | rechts | links | rechts |
| 1 | 12 | 12 | 12 | 12 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 2 | 11 | 12 | 12 | 12 | 6 | 5 | 6 | 7 |

Wie genau sich Knöpfchen und Näpfe jederseits entsprechen, zeigt Abb. 7, die in a die Verhältnisse von Nr. 1, in b die von Nr. 2 darstellt. Als Gegenbeispiel diene Abb. 27 von *Thelidioteuthis*, wo von Übereinstimmung eigentlich nicht die Rede sein kann.

## Fam. OCTOPODOTEUTHIDAE Berry 1912.

### OCTOPODOTEUTHIS SICULA Rüppell 1844.

*Octopodoteuthis sicula* Rüppel 1844, S. 135.
— — Chun 1910, S. 139—147; Taf. XVII.
— — — 1913, S. 4.
— — Pfeffer 1912, S. 213—222; Taf. 19, Abb. 1—16.
— — Massy 1913, S. 2—3.
— — Naef 1923, S. 334—342; Abb. 163—167.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 c | 41°44′ N | 10°52′ O | 22.1.09 | $3^{00}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 107 a | 36°18′ | 1°14′ W | 25.6.10 | $7^{30}$ | 60′ | 2000 | 1 |
| 133 d | 38°18′ | 9°59′ O | 14.7.10 | $9^{30}$ | 10′ | Oberfl. | 1 Plktn. |
| 160 c | 35°59′ | 28°14′ | 1.8.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 199 f | 39°32′ | 10°49′ | 25.8.10 | $9^{25}$ | 20′ | 300 | 1 |
| 218 c | 36°54′ | 2°57′ | 2.9.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |
| $52^{06}$ | 48°43′ | 12°05′ W | 21.5.06 | $3^{15}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $53^{06}$ a | 48°55′ | 12°03′ | 21.5.06 | $12^{05}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $62^{06}$ b | 50°25′ | 12°44′ | 5.6.06 | $12^{15}$ | 120′ | 200 | 1 |
| $64^{06}$ b | 49°17′ | 14°03′ | 6.6.06 | $2^{30}$ | 120′ | 200 | 2 |
| $80^{06}$ a | 51°34′ | 11°50′ | 16.6.06 | $9^{30}$ | 120′ | 400 | 2 |
| f | — | — | — | $11^{30}$ | 120′ | 200 | 1 |

Die 14 vorliegenden Stücke stammen von 10 Einzel- und 2 Doppelfängen. Die Tiefenverteilung ist bei einer so geringen Stückzahl natürlich nur mit Gültigkeit für die eben vorliegende Ausbeute festzustellen und kann allgemeine nicht beanspruchen. Es stammen aus Fängen mit

bis 65 mT: 1 Stück ( 7.1 %) in 1 ( 8.3 %) Fang; je Fang 1 Stück
>65-300 - : 9 Stücke (64.3 %) - 8 (66.7 %) Fängen; — 1.12 -
>300 - : 4 — (28.6 %) - 3 (25 %) — ; — 1.3 -

Mithin bildet die mittlere Stufe im Mittelmeer wie im Atlantischen die bevorzugte Wohnschicht, deren

Grenzen sich weiter nach unten als nach oben erstrecken, wenn auch, wie Fang 133 d zeigt, die Art einwandfrei an der Oberfläche auftritt.

Masstabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantel-länge | Flossen-länge | Flossen-breite | Flossen-länge in % der Mantellänge | Flossen-breite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 80⁰⁶ a | 22 | 16.5 | 32 | 82 | 160 |
| 2 | 80⁰⁶ a | 16 | 13 | 24 | 81 | 150 |
| 3 | 53⁰⁶ a | 15.5 | 10.5 | 20 | 67 | 128 |
| 4 | 80⁰⁶ f | 15 | 11.5 | 22 | 76 | 140 |
| 5 | 52⁰⁶ | 14 | 12 | 21.5 | 86 | 150 |
| 6 | 199 f | 13 | 9.5 | 19 | 73 | 146 |
| 7 | 160 c | 10 | 8 | 16 | 80 | 160 |
| 8 | 31 c | 9 | 6 | 12 | 66 | 133 |
| 9 | 62⁰⁶ | 9 | 5.5 | 11 | 61 | 122 |
| 10 | 218 c | etwa 9 (nur Kopf; Mantellänge nach dem Pupillenabstand von 4 mm geschätzt) | | | | |
| 11 | 64⁰⁶ b | 8.2 | 6 | 11 | 73 | 134 |
| 12 | 64⁰⁶ b | 4.5 | 2.7 | 5 | 60 | 111 |
| 13 | 107 a | 3.5 | stark verzerrt | | | |
| 14 | 133 d | 2.7-3 | | | | |

Nachdem bereits Miss Massy (1913) einige Stücke von 6, 8 und 50 mm Mantellänge aus der irischen Umgebung aufgeführt hatte, ferner von Chun 1913 S. 4 ein Stück von 36 mm Mantellänge erwähnt worden ist, war die von Pfeffer beklagte Lücke (1912, S. 220) zwischen den atlantischen Stücken und denen aus dem Mittelmeer (welch' letztere anderen Grössen angehörten, unvergleichbar sowohl seinem grossen wie den kleinen Stücken aus dem Atlantischen) geschlossen. Durch die »Thor«-Fänge sind wir nun in der Lage, gleich grosse Stücke aus beiden Meeren mit einander zu vergleichen, doch lassen sich Unterschiede kaum feststellen, die bei Jugendformen (um die es sich hier handelt) von vornherein als geringfügig angenommen werden müssen, falls sich überhaupt morphologische Verschiedenheiten für atlantische und mittelmeerische Stücke ausfindig machen lassen sollten. Das Stück Nr. 1 erweist sich, verglichen mit einem aus dem Mittelmeer stammenden von ungefähr gleicher Grösse (Pfeffer Nr. 4, 1912, S. 220) nur als etwas derber und besitzt, wie alle Stücke der »Thor«-Expedition, eine bräunlich-gelbe Farbe, während das oben erwähnte Pfeffer'sche farblos-bleich ist. Bemerkenswert ist bei unsern Nummern 1 und 2 eine deutliche rhombische Felderung, fast vergleichbar der für die Chun'sche *Mastigoteuthis hjorti* (1913, Taf. II, Abb. 1) bezeichnenden, die auf der Dorsalfläche stärker ausgeprägt ist. Es muss dahingestellt bleiben, ob es sich hierbei um eine Struktureigentümlichkeit handelt oder nur um den Abdruck der Netzmaschen auf dem gallertigen Körper.

Die Frage nach dem Vorhandensein der Endanschwellungen an den Armen dürfte von Chun mit Recht dahin beantwortet sein, dass sie regelmässig den Abschluss der Arme bilden. Da sie aber äusserst leicht verloren gehen, zeigen die Arme zumeist eine glatte Zuspitzung, an denen oft nur bei äusserst sorgfältiger Untersuchung Abreissspuren zu erkennen sind. So möchten wir in allen Fällen, wo die Arme ohne Anschwellung enden, dies als Beweis ansehen, dass die äussersten Spitzen abgerissen sind[1]. Atlantische und Mittelmeerstücke zeigen auch in diesem Punkte gleiches Verhalten. Vollständig erhalten sind die Armspitzen nur bei Nr. 1 und 2; den kleineren fehlen sie teils an diesen, teils an jenen Armen: sie scheinen hier hinfälliger zu sein.

Die Umwandlung der Armnäpfe in Haken verlegt Pfeffer (1910) in die Zeit der Mantellänge von 6

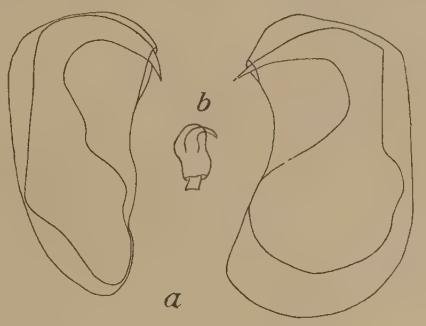



Abb. 8. *Octopodoteuthis sicula* Rüpp. »Thor« Nr. 1 (Mantellänge 22 mm; Stat. 80⁰⁶ a) Grosse (*a*) und kleiner (*b*) Haken am dritten Arm.

bis 7 mm. Nach den vorliegenden Stücken beginnt sie bedeutend früher; die folgende Zusammenstellung bringt den Gang der Umbildung bei zunehmender Grösse. Es bedeuten: *H* Haken, *N* Näpfe, (*N*) sind die Näpfe am Grunde der Arme.

| Nr. | Mantel-länge | I. Armpaar | II. Armpaar | III. Armpaar | IV. Armpaar |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 3 | Soweit erkennbar, nur Näpfe | | | |
| 13 | 3.5 | Soweit erhalten, nur Näpfe | | | |
| 12 | 4.5 | H(N) | H(N) | H(N) | N |
| 11 | 8.2 | H(N) | H(N) | H(N) | H(N) |
| 10 | 9 | H(N) | H(N) | H(N) | H(N) |

Bei weiterem Wachstum beschränken sich die Veränderungen auf Vergrösserung der Haken und zahlenmässige Abnahme der noch nicht verwandelten Näpfe am Armgrunde.

Die Haken zeigen eine eigentümlich rechtwinklig gebogene Form (Abb. 8a); auf ihrer äusseren Biegung ist oft am Uebergang des Stielteiles in die Spitze ein vorspringender Zahn zu bemerken. Bei Stück Nr. 1 finden

[1] Naef (1923, S. 339) kommt zu der gleichen Annahme.

sich am dritten Arm 14 Paare derartiger Haken; darnach geht die Form unter plötzlicher Verkleinerung in gerundete, sehr viel kleinere Haken über (Abb. 8 b). Den distalen Abschluss der Hakenreihe bilden zwei Paar lange Hakenknospen; auf sie folgen als Schluss der Armbewehrung zwei Paar englochiger Näpfe. Aehnlich liegen die Verhältnisse an den übrigen Armen.

Tentakel weisen die Stücke von 13 mm abwärts auf. Das Stück Nr. 6 (13 mm Mantellänge) besitzt allerdings nur den linken vollständig, während vom rechten einzig das untere Drittel erhalten ist. Es ist nicht festzustellen, ob hier der Verlust naturgemäss vor sich gegangen ist. Bei den Stücken bis 16 mm Mantellänge aufwärts sind die Stummel noch deutlich, während es bei dem grössten der vorliegenden schon sehr genauer Untersuchung bedarf, um die winzigen Ueberreste zu entdecken. An den erhaltenen Tentakeln fällt das fast völlige Fehlen von Chromatophoren auf dem Stiel auf, wo nur ab und zu einer steht, im Gegensatz zur Aussenfläche der Keule, die stark mit braunschwarzen Pigmentflecken bedeckt ist. Zahl und Verteilung der Näpfe scheint von frühester Jugend an festzustehen; wenigstens zeigt Nr. 14 mit weniger als 3 mm Mantellänge seine 8 Näpfe in derselben Anordnung wie das grösste von 13 mm Mantellänge. Bei der leichten Lösbarkeit der Näpfe ist das Fehlen des einen oder andern häufig festzustellen; die Lücke ist dann jedesmal deutlich zu erkennen. —

An dieser Stelle sei auf Naefs Deutung der Verany'schen *Loligopsis meneghinii* (1851) als einer jungen *Octopodoteuthis sicula*[1] eingegangen (Naef 1921, S. 541; 1923, S. 339, 352). Schon an anderer Stelle (1922, S. 220) wurde darauf hingewiesen, dass gerade die von Naef hervorgehobenen Merkmale entschieden gegen seine Meinung sprechen. Freilich ist der abgebildete Tentakel (1851, Taf. 35 *e*) kein richtiger *Calliteuthis*-Tentakel, aber noch viel weniger einer von *Octopodoteuthis*. Die mangelnde Keulenverbreiterung lässt die Vorlage eines eingetrockneten Tentakels vermuten, wodurch auch die »mikroskopischen«, in 14 Paaren angeordneten Näpfe ihre Erklärung fänden. Die auf alle Fälle falsche bildliche Darstellung kann durch Hinweis auf die paarig besetzte Octopodoteuthis-Keule keinen Wirklichkeitsgehalt bekommen. Die Gesamtbilder (Taf. 35, Abb. *c* und *d*) zeigen einen Armkranz mit mächtigen, die Mantellänge um fast die Hälfte übertreffenden Tentakeln: was für *Octopodoteuthis* nie, für *Calliteuthis* aber sehr wohl zutrifft. Verany gibt als Grösse für die Art 2 cm an (im Text S. 98 steht irrtümlich 2 dm); darnach besitzt das abgebildete Stück eine Mantellänge von rund 7,5 bis 8 mm.

[1] Im Gegensatz zu Pfeffer, der in ihr eine *Calliteuthis* sieht.

Dieser Grösse entspricht der Habitus von *Calliteuthis* aufs Vollkommenste, während *Octopodoteuthis* bei gleichen Massen einen viel stärker entwickelten Mantelsack aufweist und Tentakel, die weit hinter den mittleren Armpaaren zurückstehen (Naef 1923, Textabb. 164, S. 337); ferner lässt die Verany'sche Abbildung der Bauchseite dort sowie zwischen den Augen die ungemein bezeichnenden *Calliteuthis*-Leuchtorgane mit ihren Chromatophoren in aller Schärfe erkennen, wohingegen bei *Octopodoteuthis* eine recht verschiedene Anordnung herrscht.

## Fam. HISTIOTEUTHIDAE Verrill 1880.

### HISTIOTEUTHIS BONELLIANA (Férussac 1835).

*Histioteuthis bonelliana* Ferussac 1835, Magaz. d. Zool. V, Taf. 66.
— — Chun 1910, S. 178; Taf. 21.
— — Pfeffer 1912, S. 297; Taf. 23—25.
— — Grimpe u. Hoffmann, 1921; S. 179, Abb. 1—9.
— — Degner 1922, S. 215; Abb. 1—4.
— — Naef 1923, S. 362—369; Abb. 170, 182—185.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 245 c | 47°14′ N | 6°02′ W | 17.9.10 | $5^{15}$ | 120′ | 400 | 1 |
| $76^{06}$ c | 49°27′ | 13°33′ | 11.6.06 | $9^{45}$ | 120′ | 2800 | 1 |
| $179^{06}$ a | 47°20′ | 12°23′ | 2.9.06 | $9^{30}$ | 120′ | 300 | 1 |

Die drei bis auf leichte Verletzungen der Flossen unbeschädigten Stücke stammen aus dem Atlantischen südwestlich von Grossbritannien, woher die Art bereits bekannt ist (Massy 1909). Die folgende Tabelle gebe die Hauptmasse:

| Nr. | Stat. | Dorsale Mantellänge in mm | Flossen- länge | Flossen- breite | Flossen- länge in % der Mantellänge | Flossen- breite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 245 c | 22 | 11 | 18 | 50 | 82 |
| 2 | $179^{06}$a | 16.5 | 7 | 13 | 43 | 79 |
| 3 | $76^{06}$c | 11 | 4 | 8 | 36 | 73 |
| Naef | Abb. 183 | 5 | 1.4 | 2 | 28 | 40 |

Mit Ausnahme des Stückes, dessen Mundfeld Naef (1921, Taf. 3,2) abbildet, und des andern seiner Abb. 183 (5 mm Mantellänge) sind derartig jugendliche Vertreter dieser kostbaren Art noch nicht bekannt geworden; sie sind besonders wertvoll, da sie die Entscheidung über Stücke gestatten, die bisher aufgrund der Allgemeinerscheinung für Jugendstadien der in Rede stehenden Art angesehen wurden. Die Hauptmerkmale der Erwachsenen, das Armsegel wie die Endorgane der Arme, sind nämlich bereits bei dem jüngsten Stück (Nr. 3, 11 mm

Mantellänge) entwickelt, sodaß wir zu der Feststellung kommen: jugendliche Histioteuthiden von dieser Grösse, die nicht beides aufweisen, gehören zu anderen Gattungen. Damit fallen also endgültig folgende Stücke weg; *Histiopsis atlantica* Hoyle (was bereits Grimpe 1921, S. 195, aber aufgrund irriger Voraussetzungen erschlossen hat) und die beiden von Miss Massy (1909, S. 29) unter S. R. 503 angegebenen Stücke von 10 mm dorsaler Mantellänge.

| Nr. | Dorsale Mantellänge | 1. Armpaar rechts | 1. Armpaar links | 2. Armpaar rechts | 2. Armpaar links | 3. Armpaar rechts | 3. Armpaar links | 4. Armpaar rechts | 4. Armpaar links | Tentakel rechts | Tentakel links | Länge der Endorgane (2. Armpaar) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22 | 33 | 36 | 36 | 38 | 34.5 | 35 | 34 | 36 | 38 | 46 | 4.6 |
| Grimpe 1921 | .. | 22.5 | 26.5 | 28 | 29.2 | 28.4 | 29.8 | 27.1 | 28 | fehlen | | 3.9 |
| 2 | 16.5 | 20 | 22 | 25 | 25 | 24 | 22 | 21 | 20 | 25 | 30 | 3 |
| 3 | 11 | 11 | 12.5 | 13 | 14 | 17 | 16 | 14 | 13 | 18.5 | 19 | 1.9 |

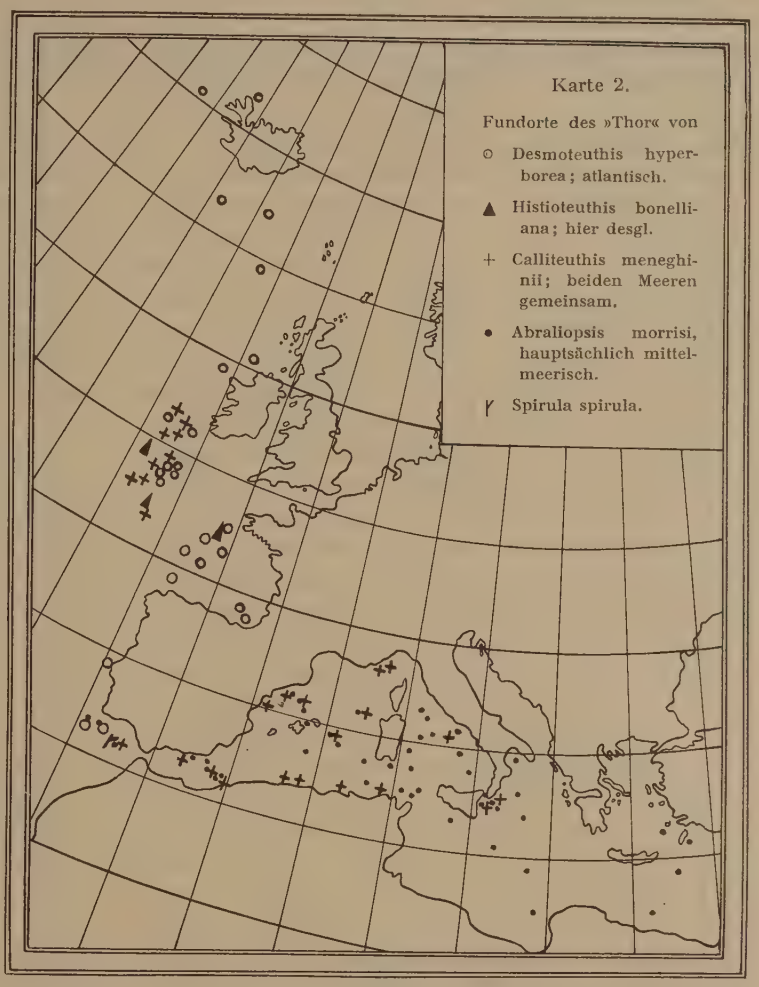
Die Ausprägung einzelner Merkmale ist stufenweis an den drei Stücken zu verfolgen. Das gilt zunächst für das Segel. Die zu erwartende allmähliche Herausbildung des Segels aus bescheidenen Anfängen findet ihre Bestätigung. Schwierig ist bei dem allmählichen Uebergang die Grenzsetzung zwischen Segel und Schutzsaum und immer ein wenig der Willkür des Untersuchers unterworfen, doch ergibt sich als Mittel verschiedener Messungen folgender

Anteil des Segels an der Armlänge (in %).

| Nr. | Mantellänge in mm | Linke Arme 4. | 3. | 2. | 1. | Rechte Arme 1. | 2. | 3. | 4. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22 | 39 | 66 | 68 | 64 | 66 | 72 | 72 | 41 |
| 2 | 16.5 | 28 | 55 | 52 | 48 | 57 | 50 | 50 | 24 |
| 3 | 11 | 23 | 38 | 46 | 40 | 45 | ? | 35 | 21 |

Es spannt das Segel also bei fortschreitendem Wachstum immer grössere Bruchteile der Arme ein. Auch an den Armen selbst macht sich eine bestimmte Entwicklungsrichtung geltend. Die ausgewachsenen Stücke sind gekennzeichnet durch ein ungemein starkes Ueberwiegen des Kopf-Armteiles über den Rumpfteil. So beträgt z. B. bei dem grossen Hamburger Stück die Länge des Kopfteiles, gemessen von der Halskante bis zur Spitze des dritten Armpaares, 470 mm, die dorsale Mantellänge 185 mm, also nur 39 % der ersteren. Bei den Jugendformen ist das Mißverhältnis zwar bereits vorhanden, aber doch bedeutend geringer; für unsere Stücke Nr. 3 bis 1 sind sie entsprechenden mm-Werte 22 und 11, 33 und 16,5, 44 und 22: es beträgt also überall die Mantellänge noch die Hälfte der Länge des Vorderkörpers.

Die folgende Zusammenstellung gibt einige den Armapparat betreffende Zahlen (in mm):




Sie gibt zunächst der Tatsache Ausdruck, daß erst mit zunehmendem Alter die Arme ein wachsendes Uebergewicht über den Rumpf gewinnen; bei Nr. 3 sind die Dorsalarme nur unbeträchtlich länger als der Mantel, bei Nr. 1 schon um 50 %. Fernerhin ist zu ersehen, dass auch eine andere Eigentümlichkeit sich erst nach und nach herausbildet: das Uebergewicht der linksseitigen Arme über die rechtsseitigen. Bei Nr. 3 und 2 herrscht an den Baucharmen sogar das entgegengesetzte Ver-

hältnis vor; erst bei Nr. 1 erkennen wir durchgängig, wenn auch nur in schwachen Anfängen, die stärkere Entwicklung der linken Hälfte. In die Tabelle sind die Maße eines Stückes aus dem Leipziger Museum (stammend aus dem Mittelmeer) eingefügt, die GRIMPE (1921) gegeben hat. Daß die von ihm vermutete Mantellänge (9 mm) zu gering ist, wurde schon an anderer Stelle (1922) dargelegt, ebenso die Fehlschlüsse, zu denen er durch die irrige Vermutung gekommen ist.

Die Beziehungen zwischen Rumpf und Flosse sind die gleichen, wie bei den Erwachsenen; ebenso zeigt die Ausbildung der Buccalheftungen die gleichen Verhältnisse. Dass die PFEFFER-CHUN'sche Anschauung von einem jugendlichen Stadium mit sieben Buccalheftungen im Gegensatz zu den sechs bei den Erwachsenen auf irriger Einbeziehung nicht hierher gehöriger Jungtiere beruhte, hat schon GRIMPE 1922 nachgewiesen, und unsere Stücke weisen demgemäss seinen »Nicht-Enoploteuthiden-Typ« auf. Die Tentakel sind im Gegensatz zu den kräftigen Armen auffallend schwach entwickelt weniger in ihrer Länge, welche die der längsten Arme noch übertrifft, als in der Dicke. Der Stiel ist ungemein flach, im mittleren Bereich fast riemenförmig seitlich zusammengepresst, sodass die Oralfläche nur sehr schmal ist und erst gegen die Keule hin eine breit flächenhafte Ausbildung gewinnt. Zur Darstellung im Einzelnen diene der linke des kleinsten Stückes. Hier trägt der Stiel in seinem äussersten Viertel einen Haftapparat in Gestalt von fast vier in der Mittelfurche, die sich über den Stiel hinzieht, stehenden Näpfchen, deren erste drei durch weite Abstände voneinander getrennt sind, während der vierte den dritten fast berührt. Diese Näpfe sind fast stiellos, flach linsenförmig und haben einen glatten Innenring und höckerlose Pflaster; sie nehmen spitzenwärts deutlich an Grösse zu. An sie schliesst sich der karpale Haftapparat an, der aus vier an der Dorsalkante stehenden Näpfen besteht, von denen der erste und dritte deutlich kleiner sind als der zweite und vierte; aber auch diese erreichen nicht die Größe der Stielnäpfe. Zwischen dem Haftapparat des Stieles und dem proximalen Napf des karpalen Haftapparates steht ein Haftknöpfchen. Die stark verbreiterte Keule, mit breiten Schutzsäumen und wohlentwickeltem Schwimmsaum versehen, ist zunächst mit zwei Dreierreihen von Näpfen besetzt, von denen auf der dorsalen Hälfte nur je einer steht, auf der ventralen je zwei; der ventrale Randnapf ist jeweils der grösste.

Die Keule bereitet bei dem jüngsten vorliegenden Stück von 11 mm Mantellänge der Analyse die gleichen Schwierigkeiten wie die der Ewachsenen. Auf dem Hauptteil der Hand sind die drei ventralen Randreihen zu zwei zusammengeschoben, ferner sind die beiden dorsalen Randreihen durch die Bildung des Haftapparates der Hand gestört, sodass ein Zusammenfinden der ursprünglichen, die Querreihe bildenden 7 Näpfe zur Unmöglichkeit wird. Erst ein wenig distal von der grössten Keulenbreite wird diese regelrechte Ordnung erreicht und lässt sich nun durch neun Querreihen verfolgen; an diese schliessen sich fünf Sechserreihen an, und die Spitze schliesslich ist mit sechs Fünferreihen besetzt. In dieser regelmässigen Abnahme macht sich gegenüber der Keule der Erwachsenen ein ursprünglicherer Zustand geltend, die in eine lange, schmale, nur wenige Längsreihen tragende (PFEFFER 1912, Taf. 23 Abb. 7) Spitze ausgezogen ist. Es sind von diesen in der dorsalen Rhachialreihe wie in der ventralen je fünf vorhanden, von denen die ersten sich nur wenig vergrößert zeigen, während bis zum dritten Paar die Größe zu-, dann wieder abnimmt. Ueberall übertreffen die ventralen ihre dorsalen Nachbarn an Grösse. Der dorsale Rand in diesem Bereich wird von zwei unklaren Längsreihen z. T. sehr kleiner Näpfe besetzt. Soweit die Verhältnisse auf der dorsalen Längshälfte dieses Handteiles. Auf der ventralen Längshälfte finden wir sieben Paare, die entstanden sind aus den drei ursprünglichen ventralen Marginalreihen. Sie setzen sich unmittelbar fort in die Ventralnäpfe der karpalen Dreierreihen, sodass die Keulenbesetzung proximal in der echten Histioteuthidenweise mit schräger Querreihe einsetzt.

Die Näpfe selbst sind glattringig. Die bei schwächeren Vergrösserungen sichtbare Zähnelung kommt zu Stande durch die Höcker des innersten Pflasterzonenringes, die als hohe, leicht nach aussen konkave Säulen mit schräg abgeschnittener Schneide entwickelt sind. Eine im Präparat zuweilen erscheinende leichte Gabelung der oberen Fläche beruht wohl nur auf Brechungserscheinungen in dem zylinderförmigen Säulchen. Ausser dem inneren Pflasterring, der in seinem ganzen Umfang mit (14—16) Höckern besetzt ist, läßt sich noch ein zweiter erkennen, dessen Höcker kleiner sind und nur auf (den distalen) zwei Dritteln des Ringes stehen; zu diesen beiden kommen in der distal in eine Spitze ausgezogenen Pflasterzone noch ein dritter und vierter Ring, letzterer allerdings nur durch zwei bis drei Pflasterfelder mit kleinen Höckerchen angedeutet. Die ganze Gestaltung des Haftringes mit den mächtigen Säulenhöckern weist grosse Ähnlichkeit auf mit den entsprechenden Bildungen bei *Desmoteuthis*, wie denn ja auch in den schiefen, linsenförmigen Näpfen der Erwachsenen bei beiden Arten eine durchaus vergleichbare Ausbildung erreicht wird.

Die Näpfe des karpalen Haftapparates besitzen auf

der Pflasterzone keinerlei Erhebungen; auch der Chitininnenring ist glatt.

Die starke, mundwärts gerichtete Einkrümmung der Arme verbot eine genauere Untersuchung der Napfbesetzung. Immerhin ließ sich erkennen, daß die Näpfe am Grunde versetzt paarig stehen, die Einzelnäpfe jedes Paares wegen der grossen Breite der Oralfläche mit grossem Zwischenraum; allmählich, etwa in Höhe des Segelansatzes, geht die paarige Anordnung in eine flach zickzackförmige einreihige über, bis sie gegen die Spitze der Arme hin eng-paarig wird.

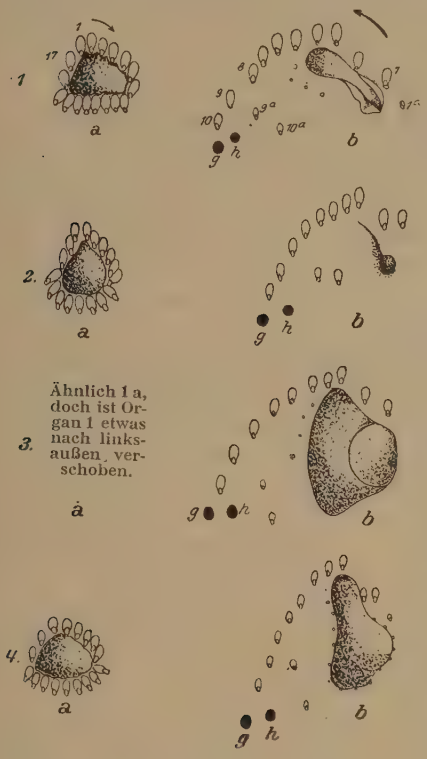



Abb. 9, *1—4*. *Histioteuthis bonelliana* (Fér.). Leuchtorgane im Umkreis des rechten (*a*) und des linken (*b*) Auges. *1* Leipziger Stück (Grimpe & Hoffmann 1921); *2* »Thor« Nr. 3 (11 mm Mantellänge); *3* »Thor« Nr. 2 (16·5 mm); *4* Hamburger Stück (185 mm). *g*, *h* vorletztes und letztes Organ der Halskante. Sämtlich auf etwa gleiche Grösse gebracht.

Die oberen drei Armpaare sind mit Streifenleuchtorganen ausgestattet. Über deren Auftreten am vierten Paare kann noch nichts gesagt werden. Unser größtes Stück ist immer noch kleiner als das bisher jüngste (Massy 1909, 23 mm Mantellänge) bei dem sie ihrer noch entbehren. Als nächstgrößtes Stück kommt das neuerdings von Naef (1923 S. 368, Abb. 185; Mantellänge 32 mm) beschriebene in Betracht, das gleichfalls noch keine Spuren am vierten Arm aufweist, sodann das Erststück (69 mm), dessen Abbildung bei d'Orbigny (1839, Cranchies Taf. 2, 1) sie vermuten lässt, während sie auf der Vérany'schen Tafel 19 (1851) deutlich abgebildet sind. Grimpe glaubt aus den Untersuchungen der Streifenleuchtorgane an den andern Armen schliessen zu können, daß sich von ihnen die kopfwärts gelegenen Laternenorgane abspalten im Gegensatz zu der bisher (Joubin) vertretenen Anschauung vom Verschmelzen der distalen Einzelorgane zu dem Spitzenstreifen. Für das vierte Armpaar gilt die Grimpe'sche Erklärung nicht, da es Einzelorgane bereits in grosser Zahl aufweist, aber kein ursprünglicheres Endorgan, das als Mutterboden für deren Bildung gelten könnte. An den Augen ist die Asymmetrie bereits vollentwickelt und damit auch die Verschiedenheit des Leuchtorganversorgung. Der Lidrand des kleineren rechten, rundlich-dreieckigen Auges wird von 17 dichtgedrängten Leuchtkörpern umgeben (Abb. 9, 2 *a*), von denen sieben dem ventralen Umfang angehören, sieben dem Hinter (Unter-) rande und zwei, etwas lockerer stehend, dem dorsalen Rande, oder anders gezählt und bei anderer Öffnung, neun dem gewinkelten Oberrande, acht dem fast geraden Unterrande. Je nach dem Öffnungszustand des Auges unterliegt die Stellung des an der armwärts gerichteten Spitze liegenden Organes leichten Schwankungen von der dorsalen nach der ventralen Umrandung. Das linke Auge (Abb. 9, Reihe *b*), durch einen weit ausgiebigeren Gestaltwechsel der Öffnung ausgezeichnet, wird zunächst von zehn größeren Leuchtorganen umgeben, die, auf der Dorsalseite beginnend, gegen den Uhrzeiger ventralwärts auf das vorletzte Organ der Halsreihe in flachgeschwungenem Bogen zulaufen. Von dem Organ Nr. 8 an spaltet sich von der Hauptreihe ein aus zwei Organen (9 *a*, 10 *a*) bestehender Innenast ab, der zwischen dem letzten Halskantenorgan und der Augenöffnung verläuft. Bei Nr. 3 rückt 10 *a* so dicht an die Halskante, daß man es fast zu den Organen dieser Reihe rechnen möchte, doch scheint das nur eine Folge der besonders stark erweiterten Augenöffnung zu sein.

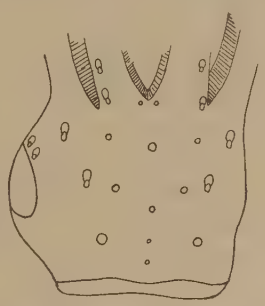


Abb. 10. *Histioteuthis bonelliana* (Fér.) »Thor« Stat. 76 c, Mantellänge 11 mm. Leuchtorgane der Rückseite des Kopfes. Vergr. $^4/_9$.

Zwischen dieser Reihe und dem ventralen Lidrande, dicht dem letzteren anliegend, finden sich bei Nr. 2 drei, bei Nr. 3 vielleicht vier, bei Nr. 1 fünf kleine, z. T. winzige Organe (entsprechend den vier »Interpalpebralorganen« Grimpes an dem Leipziger Stück), die sich nur schwer erkennen lassen, sodaß möglicherweise ihre Zahl größer ist. Auch auf der Dorsalseite steht noch ein Zusatzorgan von geringerer Grösse, das als Nr. 1 *a* etwas schräg nach unten-aussen vor Nr. 1 liegt. Es ist übrigens bei Stück Nr. 3 noch nicht zu erkennen.

Bemerkenswert ist nun, daß sich in dieser Gruppierung der Leuchtorgane mit zunehmender Grösse nichts mehr ändert; genau die gleiche Anordnung finden wir z. B. auch bei dem großen Hamburger Stück aus Nizza

(Mantellänge 185 mm). Die in der Literatur aufgetauchten Unstimmigkeiten betreffs der Anzahl am rechten Auge wurden bereits aufgeklärt (1922); die Angaben über das linke Auge stimmen untereinander und mit den Befunden an den vorliegenden Stücken überein. Neubildungen finden in der Umgebung des rechten Auges nicht statt und in der des linken nur in unwesentlichem Grade: es handelt sich um eine Vermehrung der kleinen Organe, die bei Nr. 3 in Fünfzahl den ventralen Umkreis der Lidöffnung besetzen. Bei dem grossen Hamburger Stück umgeben sie drei Viertel des Augenrandes und sind zu mindestens 16 vorhanden.

Daß diese Verhältnisse bereits in so früher Jugend ihre endgültige Ausprägung erlangen, läßt des Schluss erlaubt scheinen, daß sie bereits noch wesentlich früher erkennbar sind, zum mindesten aus der Anlage heraus, die zur vollendeten, hier besprochenen Gestaltung führt. Damit wäre die Bestimmung sehr jugendlicher Stücke, bei denen das Segel nur gering entwickelt sein wird, sehr erleichtert.

Die übrigen Leuchtorgane auf der Ventralfläche des Kopfes und der Arme stimmen in ihrer grundsätzlichen Anordnung mit denen von Pfeffer bei den Erwachsenen beschriebenen so genau überein, daß eine erneute Darstellung überflüssig ist. Da die der Dorsalfläche bei so jungen Stücken bisher unbekannt waren, bei den großen Vertretern ihre ursprüngliche Regelmäßigkeit aber verloren haben, seien sie kurz geschildert (Abb. 10). Zunächst fallen bei allen drei Stücken zwei mächtige Leuchtorgane parallel zur Halskante auf, die im Gegensatz zu allen übrigen ihr Pigment kreisförmig ausgebreitet haben, sodass sie als kreisrunde, tiefdunkle Flächen erscheinen. Sie haben zwischen sich, etwas näher an der Halskante liegend, in der Mittellinie des Kopfes ein kleines Leuchtorgan. Von dieser Grundlinie aus lassen sich die übrigen Reihen leicht erkennen. Von ihren Außenorganen aus verläuft jederseits eine Außenreihe von dreien schräg auf die Wurzel des 2. Armes zu, die ihre Fortsetzung in den Armreihen findet; diese Leuchtorgane gehören in die erste Grössenklasse. Von dem Mittelorgan der Grundlinie verläuft ebenfalls eine Reihe nach vorn und zwar als Medianreihe auf den Winkel zwischen den Armen des ersten Paares zu (dessen Spitze durch zwei nebeneinanderstehende Organe betont wird): in dieser Mittelreihe stehen 3 kleine Organe, deren mittelstes fast genau im Mittelpunkt der ganzen Dorsalfläche steht. Die Verbindungslinie von diesem Zentralorgan beiderseits nach den mittelsten der Aussenreihen geht wie die Verbindungslinien von dem vordersten Organ der Medianreihe zu den vordersten der Außenreihen über ein je wenig auffallendes Organ. Namentlich bei dem jüngsten Stück sind diese vier Zwischenorgane besonders klein. Dieser ganzen Anordnung lässt sich auch ein anderer Ausdruck geben: die Leuchtorgane stehen in drei Querreihen, und zwar besteht die erste (der Nackenkante nächste) aus drei Organen, die zweite aus vier und die dritte aus fünf Organen, wobei in allen Querreihen die Außenorgane die größten sind. Außer diesen Querreihen ist noch eine Medianreihe erkennbar, aus drei Organen aufgebaut, von denen das vorderste der dritten, das hinterste der ersten Querreihe angehört, während das mittlere als Zentralorgan vereinzelt steht.

## CALLITEUTHIS MENEGHINII (Vérany 1851).

*Loligo Meneghinii* Verany 1851, S. 98; Taf. 35, Abb. c, d, e.
*Calliteuthis* — Pfeffer 1912, S. 250—278; Taf. 20; 21; 22 Abb. 13—19.
— *reversa* Naef 1923, S. 352—361; Abb. 173—181.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 37°21′ N | 16°45′ O | 15.12.08 | ? | ? | ? | 1 |
| 24 a | 40°14′ | 12°23′ | 16. 1.09 | $7^{50}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 31 c | 43°27′ | 8°16′ | 23. 1.09 | $6^{35}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 35 b | 43°36′ | 7°36′ | 28. 1.09 | $9^{40}$ | 120′ | 300 | 1 |
| 45 b | 37°28′ | 8°18′ | 6. 2.09 | $11^{25}$ | 30′ | 300 | 3 |
| 46 d | 37°17′ | 6°00′ | 7. 2.09 | $7^{30}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 47 c | 36°55′ | 3°12′ | 8. 2.09 | $11^{05}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 57 b | 36°40′ | 3°30′ W | 20. 2.09 | $6^{35}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 65 c | 35°53′ | 7°26′ | 24. 2.09 | $7^{45}$ | 120′ | 300 | 1 |
| g | — | — | — | $6^{30}$ | 60′ | 65 | 1 |
| 107 c | 36°18′ | 1°14′ | 25. 6.10 | $9^{05}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 108 b | 36°03′ | 0°27′ | 25. 6.10 | $10^{30}$ | 70′ | 300 | 1 |
| d | — | — | — | $11^{15}$ | 30′ | 65 | 2 |
| f | — | — | 26. 6.10 | $12^{40}$ | 60′ | 2000 | 1 |
| 118 d | 41°00′ | 6°43′ O | 30. 6.10 | $10^{55}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 126 g | 42°43′ | 9°50′ | 10. 7.10 | $10^{10}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 143 c | 35°18′ | 16°25′ | 23. 7.10 | $12^{30}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 189 a* | 37°44′ | 15°58′ | 19. 8.10 | $8^{55}$ | 15′ | Oberfl. | 1 (N) |
| 206 b | 39°32′ | 5°15′ | 28. 8.10 | $1^{05}$ | 15′ | 300 | 1 |
| 209 c | 40°34′ | 3°03′ | 29. 8.10 | $5^{25}$ | 15′ | 300 | 1 |
| f | — | — | — | $7^{25}$ | 45′ | 2000 | 2 |
| 210 d | 41°10′ | 2°23′ | 30. 8.10 | $3^{35}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 213 c | 40°14′ | 0°54′ | 31. 8.10 | $3^{50}$ | 15′ | 95 | 1 |
| 218 a | 36°54′ | 2°57′ | 2. 9.10 | $2^{00}$ | 30′ | 65 | 1 |
| $61^{06}$ a | 51°04′ | 11°39′ W | 31. 5.06 | $7^{45}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $62^{06}$ a | 50°25′ | 12°44′ | 4. 6.06 | $9^{55}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $74^{06}$ h | 49°23′ | 12°13′ | 10. 6.06 | $6^{35}$ | 60′ | 2000 | 1 |
| $80^{06}$ e | 51°34′ | 11°50′ | 16. 6.06 | $9^{05}$ | 120′ | 250 | 1 |
| $82^{05}$ | 51°08′ | 13°05′ | 15. 6.05 | ? | 120′ | 1200 | 1 |
| $176^{06}$ b | 49°31′ | 11°51′ | 31. 8.06 | $9^{35}$ | 120′ | 300 | 2 |
| $178^{06}$ e | 48°04′ | 12°40′ | 2. 9.06 | $9^{05}$ | 120′ | 1800 | 1 |
| $179^{06}$ a | 47°20′ | 12°23′ | 2. 9.06 | $9^{30}$ | 120′ | 300 | 5 |
| d | — | — | 3. 9.06 | $3^{40}$ | 120′ | 1800 | 1 |
| $180^{06}$ a | 48°19′ | 13°53′ | 3. 9.06 | $5^{05}$ | 60′ | 1800 | 1 |
| $190^{06}$ c | 46°30′ | 7°00′ | 11. 9.06 | $3^{00}$ | 120′ | 300 | 1 |
| d | — | — | — | $8^{25}$ | 150′ | 2700 | 1 |

Es liegen also insgesamt 45 Stücke vor, die auf 30 Stationen mit 36 Fängen erbeutet wurden. In Einzel-

fängen wurden 31 gefangen; von den restlichen 14 entstammen 5 einem Schwarmfange.

Bei einem Stück ist die Tiefe nicht angegeben; von den übrigen gehören an:

der Stufe a (0- 65 mT): 7 Stück (15.9 %) in 6 (17.1 %) Fängen; je Fang 1.2 Stück
b (>65-300 - ): 27 — (61.3 %) - 19 (54.3 %) Fängen; je Fang 1.42 Stück
c (>300 - ): 10 — (22.7 %) - 10 (28.5 %) Fängen; je Fang 1.0 Stück

Soweit die geringe Stückzahl Schlüsse zulässt, zeigt sich das Hauptvorkommen in der mittleren Schicht; nächstdem wird die tiefere bevorzugt. Die größte Dichte findet sich gleichfalls in b. Bemerkenswert ist das weite Hinabsteigen einzelner Stücke; daß es sich um tatsächlich in den betreffenden Tiefen erbeutete Stücke handelt, wird sehr wahrscheinlich gemacht durch die Tatsache, daß die Art auf der »Michael-Sars«-Expedition mit dem Schließnetz zwischen 1200 und 1000 m gefangen wurde. (Chun 1913 S. 28). Die »Thor«-Stücke von 1200—2700 mT gehören den Größen 4—11.5 mm Mantellänge an; eine Bevorzugung dieser großen Tiefen durch eine bestimmte Altersklasse läßt sich also nicht nachweisen, auch nicht eine Beziehung zwischen Tageshelligkeit und Tiefe. Die Durchschnittsgröße der Sommerfänge beträgt 6.3 mm Mantellänge, die der Winterfänge 5 mm, sodaß auch hier keine Regeln abzuleiten sind.

Von den Mittelmeerfängen machen die Jungtiere von 5 mm und darunter im Winter 70 % der Gesamtzahl aus, im Sommer 73 %; beide Jahreszeiten lieferten 2—2.5 mm-Stücke. Aus dem Atlantischen liegen Winterfänge nicht vor; von den Sommerfängen dort gehören 33 % der Grössenstufe von 2—5 mm an; die kleinsten wurden im ersten Drittel des September erbeutet.

Die durchaus pelagische Lebensweise spricht sich namentlich in den Fängen aus dem Atlantischen aus, wo ganz jugendliche Stücke von 2—3.5 mm Mantellänge in Entfernungen bis zu 650 km von der Küste erbeutet wurden oder von der 200 m-Linie immer noch im Abstand von 310 km. Das Mittelmeer lässt derartige Entfernungen nicht zu; immerhin liegt auch Stat. 180 mit einem Stück von 3.5 mm von der nächsten 200 m-Linie noch 180 km ab.

Maßtabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 190$^{06}$d | 18 | 8 | 13 | 44 | 72 |
| 2 | 206 b | 16.5 | 8.5 | 12.5 | 51 | 75 |
| 3 | 209 f | 11.5 | 6 | 10 | 52 | 86 |
| 4 | 62$^{06}$a | 9.5 | 5 | 7.5 | 52 | 78 |
| 5 | 80$^{06}$e | 8 | 5 | 8 | 62 | 100 |
| 6 | 179$^{06}$a | 8 | 5 | 7 | 62 | 87 |
| 7 | 65 g | 8 | 4.5 | 7 | 56 | 87 |
| 8 | 179$^{06}$a | 8 | 4.5 | 6.5 | 56 | 81 |
| 9 | 190$^{06}$c | 8 | 4 | 6 | 50 | 75 |
| 10 | 178$^{06}$ | 7 | 4.5 | 6.5 | 64 | 92 |
| 11 | 35 b | 7 | 4 | 6 | 57 | 85 |
| 12 | 61$^{06}$ | 6.5 | 4 | 6 | 61 | 90 |
| 13 | 179$^{06}$a | 6.5 | 4 | 6 | 61 | 90 |
| 14 | 45 b | 6.5 | 4 | 6 | 61 | 90 |
| 15 | 176$^{06}$d | 6 | 3.5 | 5 | 58 | 83 |
| 16 | 179$^{06}$a | 5.5 | 4.6 | 6 | 83 | 108 |
| 17 | 179$^{06}$a | 5.5 | 3 | 4.5 | 54 | 82 |
| 18 | 74$^{06}$ | 5.5 | 3 | 4.3 | 54 | 78 |
| 19 | 45 b | 5 | 3 | 6 | 60 | 120 |
| 20 | 45 b | 5 | 3 | 4.5 | 60 | 90 |
| 21 | 107 c | 5 | 2.5 | 4 | 50 | 80 |
| 22 | 82$^{05}$ | 5 | 1.5 | 3 | 30 | 60 |
| 23 | 108 d | 4 | 2 | 4 | 50 | 100 |
| 24 | 143 c | 4 | 2 | 2.5 | 40 | 65 |
| 25 | 189 a | 3.5 | 1.7 | 2.5 | 48 | 71 |
| 26 | 34 c | 3.5 | 1.5 | 2 | 42 | 57 |
| 27 | 180$^{06}$a | 3.5 | 1.5 | 2 | 42 | 57 |
| 28 | 176$^{06}$b | 3 | 1.5 | 3 | 50 | 100 |
| 29 | 108 d | 3 | 1.7 | 2.5 | 56 | 83 |
| 30 | 126 g | 3 | 1.2 | 2 | 40 | 66 |
| 31 | 24 a | 3 | 1 | 2 | 33 | 66 |
| 32 | 118 d | 3 | 1 | 1.5 | 33 | 50 |
| 33 | 65 c | 2.5 | 1.5 | 2 | 60 | 80 |
| 34 | 209 c | 2.5 | 1.3 | 2 | 52 | 80 |
| 35 | 213 c | 2.5 | 1 | 1.6 | 40 | 64 |
| 36 | 10 | 2.5 | 1 | 1.5 | 40 | 60 |
| 37 | 57 b | 2.5 | 1 | 1.5 | 40 | 60 |
| 38 | 210 d | 2.3 | 1 | 2 | 43 | 87 |
| 39 | 179$^{06}$a | 2 | 1.5 | 3 | 75 | 150 |
| 40 | 108 f | 2 | 1 | 1.5 | 50 | 75 |

Die Saugnäpfe erfordern eine besondere Darstellung. Die der Arme sind ausserordentlich schief mit besonders bei Jungtieren (bis 10 mm Mantellänge) kleinem Haftring und geringer Öffnung im Verhältnis zum Napfdurchmesser. Der Haftring seinerseits ist auch wieder schief aufgesetzt und zwar wegen der Heraushebung der distalen Hälfte des Chitinbechers, der die Innenwand der Saughöhlung umkleidet (Abb. 11 *a*, *b*). Die Aussenfläche des halbkugelig vorspringenden Bechers ist mit einer pflasterähnlichen Bedeckung versehen, die, da in den Präparaten abgescheuert und undeutlich, auf Abb. 11 *a* nicht mit dargestellt wurde. Bei den größeren Stücken ist das Mißverhältnis zwischen Öffnung und Napf nicht mehr so gross, wie aus der Abb. 11 *c* von einem 16.5 mm-Stück hervorgeht, die Haftring und den hervortretenden Teil des Chitinbechers wiedergibt. Nicht nur an den Distalnäpfen, sondern auch an den am Armgrunde stehenden ist bei günstig gelegenen Präparaten

die schwache Zähnelung des Innenringes zu erkennen. Pflaster- und Stäbchenzone sind gut ausgebildet; erstere bildet die Grundlage für zwei bis drei Höckerreihen.

Die Tentakelnäpfe (Abb. 11 *d*) sind sehr viel kleiner und regelmässig kugelig gestaltet. Sie sind glattringig,

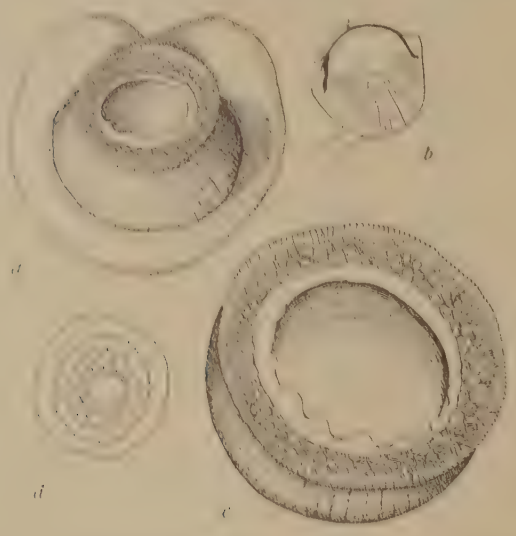


Abb. 11. *Calliteuthis meneghinii* Vér. Saugnäpfe. *a* Mitte der vierten Armes von »Thor« Nr. 14 (Mantellänge 6,5 mm). Aufsicht auf Haftscheibe und Chitinbecher, Vergr. $^{175}/_{1}$; *b* Distalnapf sagittal, schematisch, $^{100}/_{1}$; *c* Haftscheibe und Becher (Armnapf) von Nr. 2 (16,5 mm Mantellänge), $^{100}/_{1}$; *d* Tentakelnapf von »Thor« Nr. 5 (9,5 mm), $^{100}/_{1}$.

wenn auch zuweilen die distalen Höcker des innersten Pflasterkranzes über den Innenring vorspringen — trotz ihrer, mit den proximalen verglichen, geringeren Größe, während diese, da in weiterem Abstand liegend, den Innenrand nicht erreichen.

Die fast lückenlose Stufenreihe, die von den jüngsten Stadien von 2 mm Mantellänge zu mittelgroßen Tieren (18 mm ML.) überführt, gestattet das Verfolgen einzelner Systeme von ihrem Auftreten bis zur völligen Ausbildung. Da Pfeffer eine ähnlich vollständige Reihe (Junge von 3 mm ML. bis zu Ausgewachsenen von 92 mm ML.) vorlag, konnte er die Entwicklung der Arme und Flossen, wie auch der Leuchtorgane bereits beschreiben. Zu letzteren können Ergänzungen geliefert werden, die wertvoll sind für die Bestimmung jugendlicher Formen der vorliegenden Art.

Gehen wir von den grösseren Stücken aus (18 mm ML.), so finden wir die Mittellinie der Rückenseite des Kopfes ausgezeichnet durch den Besitz von 5 Chromatophoren, deren erster dicht an dem Winkel des 4. Armpaares liegt, während der letzte unmittelbar auf der Halskante zu finden ist (Abb. 12 *a*). Der erste entspricht dem Buccalchromatophor Issels (1920), der vierte seinem Zentralchromatophor, als Mittelpunkt des Chromatophorenpolygons. Besondere Beachtung verdienen Nr. 1 und 3; sie bezeichnen nämlich die Endpunkte der senkrechten Diagonale eines aus Leuchtorganen bestehenden Sechsecks, das die vordere Hälfte des Kopfes einnimmt. Seine übrigen 4 Chromatophoren liegen auf wagerechten Reihen, je zwei in Höhe der vorderen und der hinteren Augenhälfte (Abb. 12 *a*, I—VI). Das auf dem 3. Chromatophor der Mittellinie liegende Leuchtorgan bildet somit zugleich die untere Spitze des Leuchtorgan-Sechsecks und die obere Spitze des Chromatophorenpolygons, das ebenfalls als Sechseck ausgebildet ist, wenigstens was die Chromatophoren anbetrifft. Wie im Leuchtorgan-Sechseck wird auch im Chromatophoren-Sechseck der Mittelpunkt durch eine der Mittellinie zugehörige Chromatophore gebildet.

Diese beiden Sechsecke finden sich auch auf dem zweiten Stück von 16,5 mm ML.; bei Nr. 3 (11,5 mm ML.) sind sie ebenfalls ausgebildet, aber mit dem Unterschied, daß von den Leuchtorganen nur die drei der Vorderhälfte völlig entwickelt sind, also Buccalleuchtorgan I sowie II und VI, während die der hinteren wagerechten

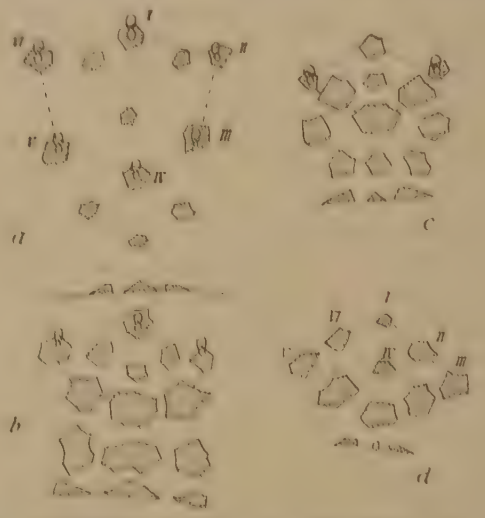


Abb. 12. *Calliteuthis meneghinii* Vér. Entwicklung der Nackenleuchtorgane und -Chromatophoren. *a* »Thor« 1 (18 mm Mantellänge); *b* »Thor« 9 (8 mm); *c* »Thor« 21 (5 mm); *d* »Thor« 32 (3 mm). Leuchtorgane bezw. Chromatophoren des Leuchtorgan-Sechsecks durch Linien miteinander verbunden (s. Text).

Reihe nur als ganz schwache Anschwellungen innerhalb der betreffenden Chromatophoren angedeutet sind, und die untere Spitze (Nr. 3 der Mittelreihe) sich nur als Chromatophor darstellt. Bei dem nächst jüngeren Stück (»Thor« Nr. 9; Abb. 12 *b*) sind überhaupt nur die drei Leuchtorgane der vorderen Sechseckshälfte ausgebildet,

und so stellen sie sich dar bis herab zur Mantellänge von 5 mm; bei dieser und ähnlicher Größe ist das Buccalorgan weit schwächer als die beiden seitlich liegenden. Bei noch jüngeren Stücken verschwindet nun zunächst das Buccalorgan (Abb. 12 *c*), und zwar weisen die Stücke, bei denen also nur die Leuchtorgane II und VI auftreten, ebenfalls 5—5.5 mm auf: ein Umstand, der durch den verschiedenen Grad der Zusammenziehung bedingt ist, wodurch Tiere verschiedenen Alters gleich gross erscheinen können. Noch kleinere Stücke (4 mm und darunter, Abb. 12 *d*) besitzen überhaupt noch keine Leuchtorgane; auch ihr Chromatophorenbestand ist viel geringer. In der Mittellinie des Kopfes finden sich z. B. nur vier Chromatophoren statt der fünf der Grössen 5 mm und darüber; dieses geringfügig erscheinende Merkmal ist durchaus beständig. Durch Vergleich mit den größeren Formen lässt sich feststellen, daß den kleineren der zweite Chromatophor der Mittellinie fehlt, der Mittelpunkt des späteren Leuchtorgan-Sechsecks. Der dritte, vierte und fünfte sind vorhanden und entsprechen genau den gleichbezifferten der grösseren Stücke: Der dritte ist der Chromatophor des späteren Leuchtorgans IV, der vierte der Zentralchromatophor des Vielecks, der fünfte der der Nackenkante aufsitzende letzte Chromatophor. Diese Anordnung herrscht bereits bei den Stücken von 3 mm Mantellänge; die kleineren Stücke sind leider derart gedunkelt bezw. zeigen verdrückte und zerflossene Chromatophoren, daß über diese Verhältnisse nichts auszumachen war.

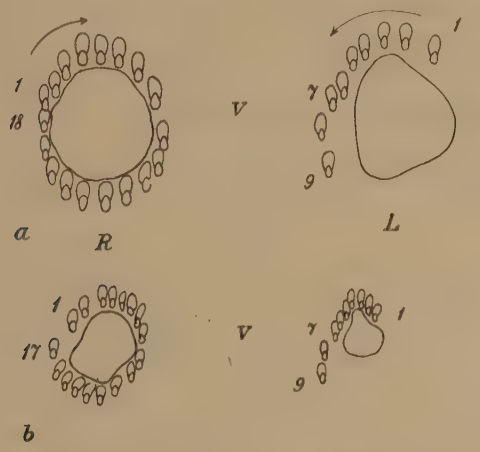



Abb. 13. *Calliteuthis meneghinii* Vér. Leuchtorgane am rechten (*R*) und am linken (*L*) Auge. *v* Ventralfläche des Kopfes. *a* Zustand von etwa 12 mm Mantellänge aufwärts (18 Leuchtorgane rechts), *b* Zustand von etwa 5.5—11 mm Mantellänge (rechts nur 17 Leuchtorgane).

Hand in Hand mit diesen Leuchtorganen entwickeln sich auch die die Augen umgebenden Systeme. Während bei den Stücken unter 5 mm Mantellänge noch keinerlei Spuren der Lidorgane zu bemerken sind (weder als Chromatophoren noch als Verdickungen), finden sich bei Nr. 19 (Stat. 45, ML 5 mm) schwache Andeutungen am Rande; bei Nr. 17 (ML 5.5 mm) ist der Unterrand mit deutlichen Anlagen versehen; Nr. 16 (Abb. 13 *b*) besitzt sie am rechten Auge bereits in guter Ausbildung. Die entsprechenden Verhältnisse am linken Auge bei den genannten Stücken sind leider nicht feststellbar wegen der Herausquellung der Augäpfel, — eine Erscheinung, die bei einzelnen Stücken von dieser Grösse häufig, bei kleineren fast regelmässig auftritt. Bei Nr. 15 (6 mm Mantellänge) sind bereits an beiden Augen die Leuchtorgane in beinahe der Anordnung und Anzahl wie bei den Erwachsenen vorhanden, und so sind sie bei allen größeren (soweit nicht Verletzungen die Feststellung verhindern) anzutreffen (Abb. 13).

Bis zur Mantellänge von 11.5 mm treten keine Veränderungen auf; an der rechten Augenöffnung finden sich 17, an der linken 7 Leuchtorgane, erstere eng gereiht den ganzen Lidrand umgebend, letztere nur auf dem Vorderrand. Während am linken Auge also das endgültige Bild bereits entwickelt ist, ist es am rechten

Entwicklung der Armleuchtorgane bei *Calliteuthis*.

| Nr. | Mantellänge in mm | I. Armpaar | II. Armpaar | | III. Armpaar | | | IV. Armpaar | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dorsalr. | Ventralr. | Dorsalr. | Ventralr. | Dorsalr. | Ventralr. | Sr. | Dorsalr. | Ventralr. |
| 1 | 18 | 3 LO (+>4 Chr) | 6 LO | 3 LO | 12 LO | 5 LO (+ Chr) | 13 LO | 6 LO | 18 LO | 15 LO |
| 3 | 11.5 | ? | 5-6 LO | 3 LO | 11 LO | 5 LO | 11 LO | 6 LO | 17 LO | 14 LO |
| 5 | 8 | 4 LO (+>3 Chr) | 6 LO | 6? LO (? Chr) | 12 LO | 5 LO | 11 LO | 5 LO | 17 LO | 15 LO |
| 8 | 8 | ? | 5 LO | 2 LO | 11 LO | ? | 11 LO | 4 LO | 13 LO | 12 LO |
| 10 | 7 | ? | 5-6 LO | 5 Chr | 10 LO | 5 LO (+ Chr) | 11 LO | 4-5 LO | 14 LO | 12 LO |
| 15 | 6 | ? | 6 LO | ? | 10 LO | | 11 LO | 4 LO | 14 LO | 12-13 LO |
| 18 | 5.5 | ? | 5 LO | 4 Chr | 10 LO | 5 LO | 11 LO | 4-5 LO | 14 LO | 12 LO |
| 22 | 5 | ? | ? | ? | 9 LO | | 10 LO | 4 LO | 14 LO | 12 LO |
| 24 | 4 | ? | ? | ? | 7 (? LO, Chr) | | 7 Chr | | ? | |
| 26 | 3.5 | ? | 5 Chr | | 8 Chr | | 7 Chr | 2 Chr | ? | |
| 29 | 3 | ? | 6 Chr | | 8 Chr | | 6 Chr | | ? | |

Auge noch nicht erreicht: die Hinzufügung eines neuen Organes erst bringt hier die Zahl auf 18, die der Erwachsenen. Bei Nr. 3 (11.5 mm, Abb. 13 *a*) ist anstelle der zwischen den Organen 17 und 1 bei den jüngeren Stücken vorhandenen Lücke bereits eine deutliche Pigmentansammlung getreten; wir gehen wohl nicht fehl, hierhin den Chromatophor des sich entwickelnden Leuchtorganes zu sehen. Nr. 2 (16.5 mm) zeigt dann die 18 Organe der Erwachsenen; ebenso wie das noch etwas größere Stück Nr. 1 (18 mm) unterscheidet es sich in nichts mehr von den bekannten Ausgewachsenen.

Zu gleicher Zeit mit der Entwickelung der Kopfleuchtorgane setzt auch die der Armorgane ein. Die reiche Anzahl von Stücken ermöglichte das genauere Verfolgen dieses Vorgangs. Allerdings werden diese Untersuchungen erschwert durch die Unmöglichkeit, jugendliche oder kleine Leuchtorgane von Chromatophoren zu unterscheiden, letzteres besonders an den Dorsalreihen der oberen Armpaare; immerhin konnte an einigen Vertretern der einzelnen Grössenstufen die Zahl der Leuchtorgane (LO) oder Chromatophoren (Chr) mit genügender Genauigkeit festgestellt werden. Bei dieser vergleichenden Betrachtung ergab sich übrigens, dass die drei Reihen von Leuchtorganen auf dem vierten Armpaare gebildet werden von einer ventralen, einer dorsalen (= der mittleren Reihe früherer Autoren; diese geht bis zur Armspitze durch; s. bereits Pfeffer 1912, S. 258) und schliesslich einer neu hinzutretenden Randreihe (früher oft als dorsale bezeichnet), die unzweifelhaft nicht auf der Breite des eigentlichen Armes, sondern auf dem dorsalen Schutzsaum liegt; sie ist in der Tabelle S. 23 als Sr (Schutzsaumreihe) bezeichnet.

Die noch kleineren Stücke zeigen, vielleicht wegen der gleichmäßig dunklen (offenbar durch die Konservierung verursachten Färbung) keine als Chromatophoren zu deutende Einzelflecken.

Bei den jugendlichsten Formen sind also bestenfalls Chromatophoren zu beobachten und zwar in geringer Anzahl; bei Nr. 24 mit 4 mm Mantellänge ist die Entscheidung nicht möglich, ob die am zweiten Armpaar vorhandenen Farbflecken nicht etwa bereits Leuchtorgane sind, wohingegen die am dritten fraglos Chromatophoren darstellen; das 5 mm lange Stück Nr. 22 zeigt überall (mit Ausnahme des ersten Armpaares, wo die Entscheidung nicht zu treffen) wohlausgebildete Leuchtorgane, und oberhalb dieser Größe sind die Leuchtorgane fast vollzählig vorhanden. Beachtenswert erscheint die Tatsache, daß bei fortschreitendem Wachstum die Vermehrung der Leuchtorgane nur sehr geringfügig bleibt. Das erinnert an das Verhalten der Augenleuchtorgane.

Alle diese Einzelheiten stützen die schon früher ausgesprochene Ansicht (Pfeffer, Chun) von der Wichtigkeit des 5 mm-Stadiums im Entwicklungsgang von *Calliteuthis*. Vorher fast als Larven zu bezeichnende unfertige Jugendformen ohne ausgesprochene Gliederung, nachher beinahe ruckweise in plötzlichem Fortschritt das Erreichen des endgültigen Zustandes, sowohl was die allgemeine Körpergestalt anbelangt (z. B. in der Entwicklung des Armapparates, der Asymmetrie des Kopfes, in der Ausbildung der Flosse) als auch in scheinbar geringfügigen Einzelheiten.

## Fam. ENOPLOTEUTHIDAE Chun 1910.

### PYROTEUTHIS MARGARITIFERA (Rüppell 1844).

*Enoploteuthis margaritifera* Rueppel 1844.
*Pyroteuthis* — Pfeffer 1912, S. 196—204, Taf. 19 Abb. 17—30.
— — Naef 1923, S. 269—278, Abb. 127—133.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 143 c | 35°18′ N | 16°25′ O | 23.7.10 | $12^{30}$ | 30′ | 200 | 2 |
| 152 c | 33°11′ | 21°44′ | 27.7.10 | $11^{35}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 160 c | 35°59′ | 28°14′ | 1.8.10 | $2^{00}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 192 c | 38°07′ | 15°35′ | 20.8.10 | $8^{15}$ | 15′ | 300 | 1 |
| 197 a | 40°34′ | 13°36′ | 24.8.10 | $7^{00}$ | 30′ | 300 | 1 |

Größentabelle (in mm).

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 197 a | 21 | 11 | 17.5 | 51 | 81 |
| 2 | 192 c | 17 | 9.5 | 14 | 55 | 82 |
| 3 | 152 c | 17 | 8 | 14 | 47 | 85 |
| 4 | 160 c | 16.5 | 9 | 14 | 54 | 84 |
| 5 | 160 c | 16.5 | 8 | 14 | 48 | 84 |
| 6 | 143 c | 10.5 | 6 | 9 | 56 | 85 |
| 7 | 143 c | 7.5 | 4 | 7 | 53 | 93 |

Es stammen also sämtliche 7 Stücke aus Dunkelfängen in der mittleren Tiefenschicht; die Stationen liegen im östlichen Mittelmeer mit Ausnahme einer vor Neapel und einer in der Straße von Messina.

Die Zuordnung der großen Stücke erfolgte auf Grund der Tentakelbildung, der Arme sowie der Gesamterscheinung und der Leuchtorgane. Durch unsere Stücke wird die Zurückverfolgung der Art bis zur Mantellänge von 7.5 mm ermöglicht, von wo aus sich der Anschluss an Naefs 4.5 mm-Stück ergibt. Aus der Größentabelle geht hervor, daß schon bei jugendlichen Stücken der Anteil der Flosse an der Mantellänge rund die Hälfte beträgt (wie auch bei den Pfeffer'schen Stücken von

27—32 mm Mantellänge); aus dem Flossenbreiten-Mantellängenverhältnis ist vielleicht ein anderes Wachstumsgesetz abzulesen, insofern sie bei wachsender Gesamtgrösse an Breite zurückbleibt. Andere Teile zeigen grössere Veränderungen, so namentlich Arme und Tentakel. Leider verbot die Rücksicht auf die Erhaltung der Stücke eine genauere Untersuchung; die Heftungen des Buccaltrichters reichen nämlich an den Armen so weit herauf,

Abb. 14. *Pyroteuthis margaritifera* (Rüpp.). Schema der Mantelhöhlenleuchtorgane bei 7.5 mm (*a* »Thor« Nr. 7), 10.5 mm (*b* »Thor« Nr. 6), 16.5 mm (*c* »Thor« Nr. 5) und 21 mm Mantellänge (*d* »Thor« Nr. 1).

dass ohne Zerreißungen die Oralflächen der Arme nicht betrachtet werden können.

Die Augenleuchtorgane (Abb. 15 *a*) zeigen schon auf frühen Stufen die für die Erwachsenen gültige Zahl und Anordnung; sie stimmen bei allen Stücken mit der von Chun gegebenen Abbildung 1910 (Tf. 14, 8) überein. Als unwesentliche Verschiedenheiten mögen erwähnt sein: bei Nr. 7 fehlen noch die kleinen Organe 11 und 12 des peripheren Bogens (Abb. 15 *a* s. 19 *f*), bei Nr. 6 fehlt Organ 12, dafür ist zwischen 5 und 6, näher an 6 liegend, ein kleines der Größe 10 eingeschoben; bei Nr. 4 kommt zu den Organen 10—12 noch ein dreizehntes. Die Veränderungen zwischen 7.5 mm und 16. 5 mm Mantellänge betreffen also nur Vermehrungen der kleinen Organe, während Zahl und Verteilung der großen unverrückbar festzustellen scheint, und zwar (nach Naef S. 277) schon von etwa 4.5 mm Mantellänge an.

Anders verhält es sich mit den Mantelhöhlenorganen (Abb. 14), unter denen bis zur Mantellänge von 16.5 mm wichtige Neubildungen auftreten. Im einzelnen liegen folgende Verhältnisse vor: Bei Nr. 7 sind vorhanden das Afterpaar und das Kiemenpaar,

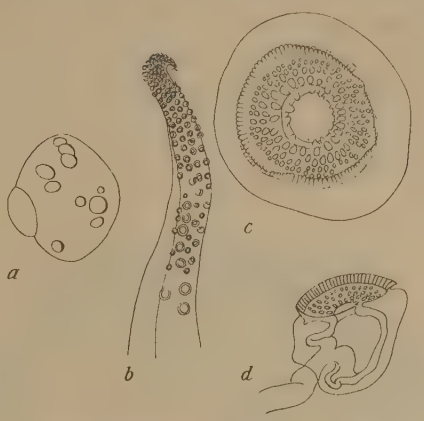



Abb. 15. *Pyroteuthis margaritifera* (Rüpp.). *a* »Thor« Nr. 7 (7.5 mm Mantellänge), rechtes Auge ventral; *b* rechte Keule desselben Stückes (Dorsalkante links), Vergr. $^{20}/_{1}$; *c* dorsaler Randnapf aus der Mitte derselben Keule, $^{175}/_{1}$; *d* dorsaler Randnapf, weiter distal als *c*, im optischen Längsschnitt, $^{175}/_{1}$.

dazu tritt ein Abdominalorgan und zwar in der Mittellinie des Körpers, ziemlich in der Spitze des Eingeweidesackes gelegen. Bei Nr. 6 findet sich zwischen den Kiemenorganen, etwas weiter kopfwärts gelegen, das mittelste

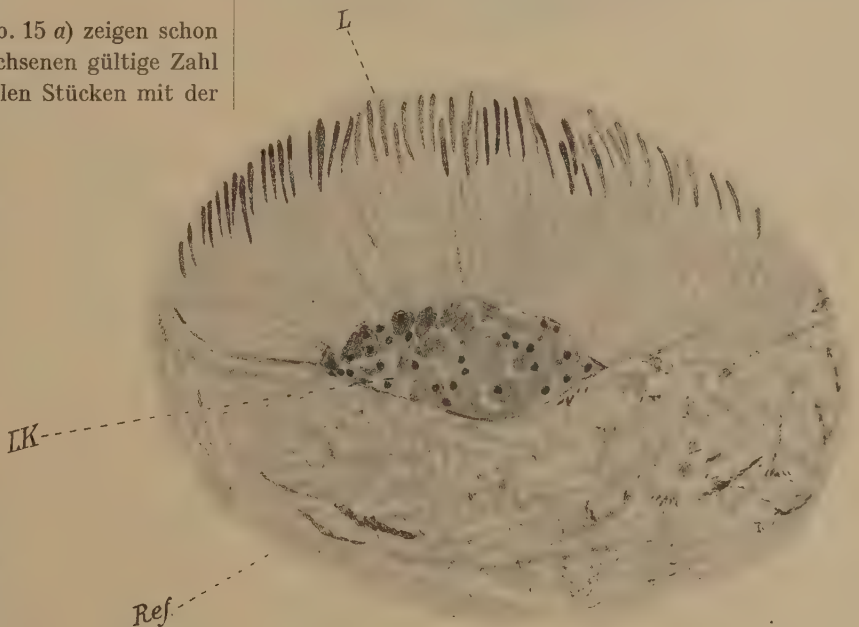



Abb. 16. Längsschnitt durch das basale Tentakelleuchtorgan von *Pyroteuthis margaritifera* Rüpp. *LK* der zentrale Leuchtkörper, *L* Linse, *Ref* Reflektor. $^{300}/_{1}$.

der späteren abdominalen Dreierquerreihe, die bei Nr. 5 völlig ausgebildet ist. Von hinteren Abdominalorganen

ist auch bei diesen beiden Stücken nur das letzte auffindbar; erst bei Nr. 1 ist zwischen dies und das mittelste der Dreierreihe noch eins eingeschaltet; sodass auch hier die Zahl hinter der von CHUN beobachteten (1910, Tf. 11, Abb. 1) zurückbleibt, was wohl der geringeren Grösse unseres Stückes zuzuschreiben ist.

Von den Leuchtorganen des Tentakelstieles sind bei allen Stücken die unteren drei vorhanden, das

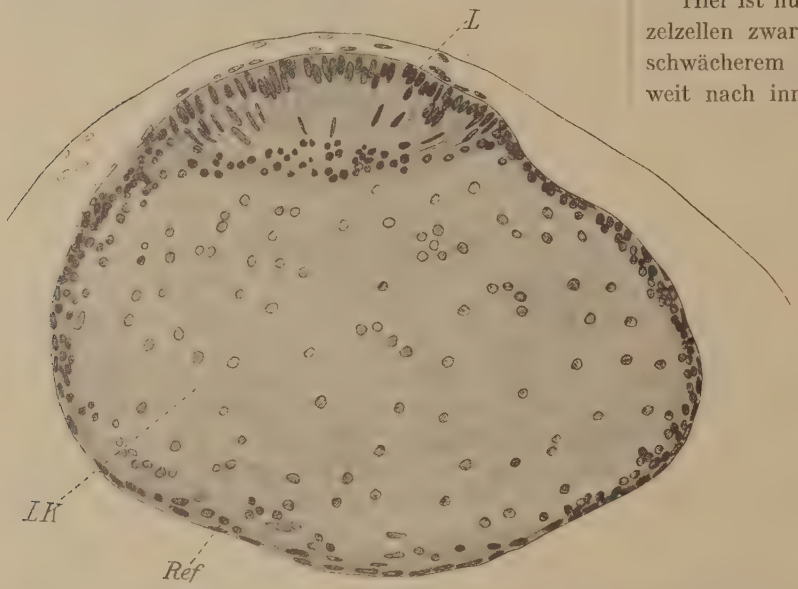



Abb. 17. *Pyroteuthis margaritifera* (Rüpp.). Drittes Tentakelleuchtorgan, längs. *L* Linse, *LK* Leuchtkörper, *Ref* Reflektor. $^{240}/_{1}$.

vierte, in Höhe des Karpalteiles gelegene, nur bei Nr. 1-5. Es ist also das jüngste der Reihe, wie es auch, wenigstens bis 21 mm Mantellänge, das kleinste bleibt.

Dass auch innerhalb der basalen Anschwellung des Tentakels ein Leuchtorgan verborgen liegt, geht erst aus Schnitten hervor. Abb. 16 zeigt seinen Aufbau aus drei Teilen: das Zentrum des elliptischen Körpers wird vom Leuchtkörper gebildet, dem nach außen hin ein Linsenteil, nach innen ein Reflektor angelagert ist. Der Linsenteil besteht aus langen, schmalen Fasern, dessen verlängerte Kerne durchaus peripher liegen; auch sie sind überaus langgestreckt und nehmen die Färbung nur schwach an. Der ganze Linsenkörper hat grosse Ähnlichkeit mit dem von CHUN für *Chiroteuthis* (1910 Tf. 44 Abb. 9) abgebildeten. Der Leuchtkörper ist nur klein; er wird aufgebaut aus schollenförmigen Leuchtzellen, die sich mit van Gieson schmutziggelb färben; ihre kleinen Kerne sind chromatinarm. Der Reflektor ist ausserordentlich stark entwickelt; seine Masse kommt fast der des Linsenteils gleich. Sein Gefüge hat offenbar durch die mangelhafte Konservierung am meisten gelitten; ein schaliger Aufbau scheint vorhanden zu sein, im Grossen und Ganzen aber liegen die Kerne zerstreut in einem regellosen, wirren, fein zerfaserten lockeren Gewebe, das die Fuchsinfärbung der van Gieson-Lösung stark annimmt.

Überaus verschieden von diesem Leuchtorgan der basalen Anschwellung sind die übrigen des Tentakels entwickelt. (Abb. 17).

Hier ist nur eine kleine Linse vorhanden, deren Einzelzellen zwar auch gestreckt sind, aber doch in viel schwächerem Grade; auch liegen ihre Kerne zum Teil weit nach innen verlagert, und unter den peripheren Kernen scheint ein Teil zu Stützzellen zu gehören. Der Leuchtkörper, der sich durch die Größe und Chromatinarmut seiner Kerne auszeichnet, nimmt den weitaus größten Teil des Leuchtorganes ein; umgeben wird er von einer mehrschichtigen Hülle, in der dichtgehäufte, stark färbbare, kleine Kerne in protoplasmatischer Masse ohne erkennbare Zellgrenzen enggedrängt liegen. Zu äusserst folgt dann ein epithelialer Überzug, dessen Kerne wieder normal und gestreckt sind. Leider genügt die Erhaltung nicht, um einwandfreie Deutung dieser Strukturen zuzulassen; ob diese Bildung einen Reflektor darstellt, lässt sich nicht entscheiden, und ebenso bleibt vorläufig ungeklärt, was die zwischen Linse und Reflektor eingeschobene Zellmasse für eine Rolle spielt.

Der Hektokotylus-Arm zeigt schon bei Nr. 1 (21 mm Mantellänge) volle Ausbildung. Sein Bewehrung besteht in der ventralen Reihe aus einem Napf und zehn Haken, in der dorsalen aus zehn Haken; dazu kommen in der Höhe des Muskellappens noch drei kleine dorsale Näpfe, während die Armspitze jenseits dieses Lappens noch 15 immer kleiner werdende, abwechselnd rechts und links gestellte Haken trägt.

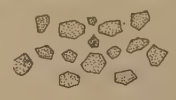


Abb. 18. *Pyroteuthis margaritifera* (Rüpp.). Schema der Nackenchromatophoren bei »Thor« Nr. 7 (7.5 mm Mantellänge).

Die Umwandlung der Armnäpfe in Haken beginnt bei etwa 7.5 mm Mantellänge. Hier finden wir am dritten Armpaare bereits ein Paar Haken, die auf 4 Paar grundständiger Näpfe folgen; spitzenwärts schliessen sich den Haken noch wieder 6 bis 8 Näpfe an. Auf den anderen Armen stehen nur Näpfe: auf den ersten 12 Paare, auf den zweiten 9 Paare, auf den vierten 6 Paare.

Der Tentakel unseres jüngsten Stückes (Abb. 15 *b*) zeigt zu Beginn seines letzten Viertels ein plötzliche Ver-

schmälerung seines dick wurmförmiges Stieles auf etwa ein Drittel seiner bisherigen Stärke. Hiermit ist die Ausbildung einer schmalen Oralfläche verbunden, deren Napfbesetzung bereits Anklänge zeigt an die Verhältnisse der älteren Tiere. Es fallen die drei mächtigen Karpalnäpfe auf, deren Abstand vom Handteil bemerkenswert gering ist. Auf diesem werden die späteren fünf hakentragenden Vierergruppen hervorgehoben durch die stärkere Entwicklung der Näpfe der ventralen Mittelreihe, die ihre dorsalen Nachbarn wie die Randnäpfe überragen und nur wenig hinter den Karpalnäpfen zurückbleiben: dies sind die späteren Haken. Sie zeigen bereits die für diese bezeichnenden Größenunterschiede, indem sie vom dritten aus spitzenwärts wie kopfwärts

## PTERYGIOTEUTHIS spec. juv.

Fundangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Stunde | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 144 e | 34°31′ N 18°40′ O | 24.7.10 | $2^{\frac{45}{}}$ | 30′ | 700 | 1 |

Maße (in mm):

| Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 3.5 | 7 | 58 | 115 |

Es handelt sich um ein Jungtier von nur 6 mm dorsaler Mantellänge, (zwischen Jonischem Meer und Grosser Syrte erbeutet), das trotz mangelhafter Erhaltung zu wertvollen Feststellungen dienen konnte. Diese

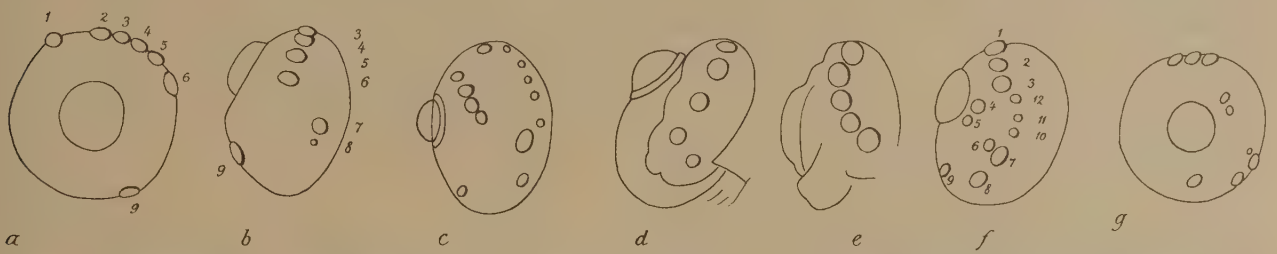


Abb. 19. Leuchtorgane des rechten Auges von *Pterygioteuthis* und *Pyroteuthis*. *a Pterygioteuthis* »Thor« Stat. 144 (Mantellänge 6 mm), Auge von vorn, *b* Ventralansicht; *c Pt. giardi* Fischer, nach Chun 1910, Taf. 14 *1* (14.2 mm); *d* »*Pyroteuthis* (*Pterygonepion*) *atlantica*« Pfeffer (2.5 mm), nach Issel 1908, Taf. 9 Abb *22*; *e* »*Pyroteuthis*« (4.5 mm) nach Iatta in Lo Bianco 1903, Taf. 8 Abb. 21; *f Pyr. marg.* Thor« Stat. 160 (16.5 mm), *g* dasselbe von vorn. *f* und *g* zur Verdeutlichung der Unterschiede gegenüber *Ptyregioteuthis*. Alle Figuren schwach vergrössert und auf etwa gleiche Grösse gebracht.

kleiner werden. Auf diese Gruppen folgen rund 23 normale Vierreihen, sämtlich mit nur schwachen Chitinbildungen versehen und anscheinend glattringig.

Bei Nr. 4 (16.5 mm Mantellänge) besitzt die Keule bereits die gleiche Ausbildung wie bei Pfeffers größtem Stück von 32 mm Mantellänge. Die 3 mächtigen Karpalnäpfe sind glattrandig; die Lücke zwischen Karpal- und Handteil ist sehr ausgesprochen; vor der ersten hakenführenden Vierergruppe stehen dorsal zwei Näpfe, kleiner als die folgenden Dorsalnäpfe; die Haken nehmen erst an Größe zu bis zum dritten, dann in stärkerem Maße an, sodaß der fünfte bedeutend kleiner ist als der erste; die neben den Haken stehenden ventralen Randnäpfe sind streng genommen ungezähnt, nur vereinzelt ragt ein Zahn der Haftscheibe über den inneren Chitinring vor; die Näpfe der beiden Dorsalreihen sind deutlich gezähnt; spitzenwärts von der letzten hakenführenden Querreihe stehen noch 26 Vierreihen, deren Mittelnäpfe um ein geringes grösser sind als die Randnäpfe.

Die Chromatophoren sind bei den jüngsten Stücken nur schlecht festzustellen; ihre Anordnung bei Nr. 7 (7.5 mm Mantellänge) stellt Abb. 18 dar; bei Nr. 3 (17 mm Mantellänge) hat sich ihre Zahl erheblich vermehrt.

beziehen sich im besonderen auf die Augenleuchtorgane, die ja in dieser Gruppe bereits in früher Jugend in artbeständiger Anordnung auftreten und deshalb ein wichtiges Erkennungsmerkmal abgeben. Während den sonstigen Bauverhältnissen nach das vorliegende Tier ebensogut zu *Pyroteuthis* hätte gestellt werden können, ergab eine nähere Untersuchung der Augen, daß es hier keinen Platz finden konnte. Wie oben (S. 25) auseinandergesetzt wurde, zeigt *Pyroteuthis* seine kennzeichnende Anordnung bereits bei 7.5 mm Mantellänge, sodaß also für 6 mm zum mindesten eine Gruppierung zu erwarten wäre, aus der sich die endgültige ohne Schwierigkeiten ergeben kann. Diese Forderung ist hier aber nicht verwirklicht. Hier sehen wir den Ober (Vorder-) rand des Augapfels von sechs Leuchtorganen umkränzt, (Abb. 19 *a*), deren erstes, von der Reihe der folgenden durch eine Lücke getrennt, bereits auf die Dorsalseite übergreift, sodass es, wie auch das zweite, bei der Ventralansicht (Abb. 19 *b*) verschwindet. Nr. 2—5 liegen einander bis zur Berührung nahe, Nr. 6 von 5 wieder durch einen kleinen Zwischenraum getrennt. In gleicher Entfernung von der Augenöffnung, diametral dem ersten gegenüber, liegt ein grosses auf der Unter(Hinter-)seite;

es sei als Nr. 9 bezeichnet, da sich in die Lücke zwischen 6 und 9 noch 2 Organe (7 und 8) einschieben, nur von der Bauchseite her sichtbar, da sie weit vom Lidrand entfernt auf die Ventralseite gerückt sind. Von diesen hat Nr. 7 die Größe der übrigen, wohingegen Nr. 8 bedeutend kleiner ist. Es ist schwer vorstellbar, wie aus dieser Anordnung die von *Pyroteuthis* hervorgehen soll, selbst wenn wir unsere Erfahrungen über die beträchtlichen Altersveränderungen berücksichtigen. Von verwandten Formen aber hat Chun (1910, Taf. 14, Abb. 6) die Augenleuchtorgane erwachsener *Pterygioteuthis* dargestellt, und hier finden wir in der Tat Verhältnisse, die sich aus denen unseres Stückes ableiten lassen (Abb. 19 *c* nach Chun), sodass die Zuordnung dieses zu *Pterygioteuthis* mit einem grossen Maß von Sicherheit ausgesprochen werden kann. Zu weiteren Feststellungen genügt allerdings seine Erhaltung nicht.

Es scheint sogar, als habe ein ähnliches, aber noch jüngeres Stück, ebenfalls aus dem Mittelmeer, schon einmal der Wissenschaft vorgelegen. Es handelt sich um das von Jatta bei Lo Bianco (1903, Taf. 9, Abb. 22) abgebildete, als *Pyroteuthis* angeführte Stück von 4.5 mm Mantellänge. Die Abbildung dort zeigt 5 Leuchtorgane, (unsere Abb. 19 *e*) die durchaus den Nr. 3—7 unseres Stückes entsprechen; Nr. 1 und 2 können, ebenso wie Nr. 9, zumal bei beschädigten Stücken der Beobachtung leicht entgehen, und Nr. 8 ist bei einem so jugendlichen Stück schwerlich bereits ausgebildet, sodass die abgebildete Fünfzahl von Leuchtorganen (auf die hin Pfeffer 1910, S. 203 den von Jatta unterlassenen Beweis für die Zugehörigkeit des Stückes zu *Pyroteuthis* zu führen sucht), leichtlich nur ungenügender Beobachtung zuzuschreiben ist. —

In diesem Zusammenhang muß auch auf das von Issel aus der »Liguria«-Ausbeute beschriebene Jungtier (1908 S. 213, Taf. 9, Abb. 22) von nur 2.5 mm Mantellänge aufmerksam gemacht werden, das von Pfeffer (1910, S. 211) als *Pyroteuthis* (*Pterygonepion*) *atlantica* aufgeführt wird. Wie die Abb. 19 *d* nach Issel zeigt, weist auch dieses winzige Stück auf jedem Augapfel eine trichterwärts verlaufende Reihe von Leuchtorganen auf, die im grossen und ganzen übereinstimmt mit der Anordnung bei Jatta und mit der des in Rede stehenden »Thor«-Stückes (6 mm Mantellänge). So ist wohl die Vermutung gerechtfertigt, daß diese drei Stücke wenigstens der Gattung nach zusammengehören, und zwar wäre diese Gattung nicht *Pyroteuthis*, sondern höchst wahrscheinlicherweise *Pterygioteuthis*.

Die Keule des »Thor«-Stückes weist große Anklänge an die von Chun (1910, Taf. XIII, 16, 18) gegebenen Abbildungen junger Enoploteuthidenkeulen auf. Nach plötzlicher Verjüngung des dick wurmförmigen Stieles auf etwa ein Drittel der bisherigen Stärke wird eine schmale Oralfläche mit schwachen Schutzsäumen gebildet, die sich spitzenwärts stetig verschmälert; sie zeigt einen mächtigen Karpalnapf, dem zwei kleinere Näpfe vorgelagert sind; nach einer schmalen napflosen Zone folgen dann 7 regelrechte Vierreihen, aus gleichgroßen Näpfen bestehend. Da die äußerste Spitze stark zurückgebogen ist, waren die auf ihr befindlichen 2(—3) letzten (?Knospen-) Reihen nicht deutlich zu erkennen.

## ABRALIOPSIS MORRISI Vérany 1839.

*Abraliopsis Morrisii* Chun 1910 S. 78—103; Taf. V—X.
*Abralia* — Pfeffer 1912 S. 168.
— *Pfefferi* Pfeffer 1912 S. 156—160.
*Abraliopsis* — Pfeffer 1912 S. 764.
— *morrisi* Naef 1923 S. 285—295; Abb. 137—142.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 b | 37°21′ N | 16°45′ O | 15.12.08 | $6^{10}$ | 60′ | 65 | 1 |
| d | — | — | — | $9^{30}$ | 60′ | 1200 | 1 |
| 11 a | 36°57′ | 18°16′ | 16.12.08 | $4^{00}$ | 60′ | 25 | 1 |
| c | — | — | — | $7^{00}$ | 120′ | 300 | 1 |
| 13 c | 39°43′ | 17°30′ | 16. 1.09 | $8^{50}$ | 60′ | 65 | 1 |
| 28 d | 40°53′ | 13°43′ | 19. 1.09 | $9^{00}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 30 b | 41°15′ | 11°55′ | 21. 1.09 | $7^{10}$ | 60′ | 300 | 1 |
| 31 d | 41°44′ | 10°52′ | 22. 1.09 | $3^{15}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 45 b | 37°28′ | 8°18′ | 6 2.09 | $11^{25}$ | 30′ | 300 | 2 |
| c | — | — | 7. 2.09 | $12^{15}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 55 b | 36°46′ | 2°18′ W | 19. 2.09 | $7^{40}$ | 60′ | 65 | 1 |
| ? | — | — | — | ? | ? | ? | 1 |
| 69 g | 36°13′ | 9°44′ | 1. 3.09 | $12^{30}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 91 d | 35°53′ | 7°26′ | 18. 6.10 | $6^{55}$ | 45′ | 300 | 3 |
| 108 d | 36°03′ | 0°27′ | 25. 6.10 | $11^{15}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 115 e | 38°17′ | 4°11′ O | 29. 6.10 | $1^{20}$ | 15′ | 65 | 1 |
| f | — | — | — | $1^{40}$ | 15′ | 25 | 4 |
| 118 g | 41°00′ | 6°43′ | 1. 7.10 | $12^{20}$ | 15′ | 25 | 3 |
| 129 a | 40°05′ | 11°31′ | 12. 7.10 | $3^{00}$ | 30′ | 25 | 1 |
| d | — | — | — | $4^{20}$ | 60′ | 1000 | 1 |
| l | — | — | — | $8^{00}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 131 c | 38°36′ | 11°00′ | 13. 7.10 | $10^{35}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 134 a | 37°37′ | 10°17′ | 15. 7.10 | $4^{50}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 137 a | 37°17′ | 10°56′ | 19. 7.10 | $8^{15}$ | 30′ | 25 | 1 |
| c | — | — | — | $9^{05}$ | 30′ | 250 | 2 |
| 138 f | 37°37′ | 11°25′ | 19. 7.10 | $9^{50}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 141 a | 36°42′ | 13°34′ | 20. 7.10 | $10^{35}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 143 f | 35°18′ | 16°25′ | 22. 7.10 | $2^{00}$ | 60′ | 1000 | 13 |
| 144 c | 34°31′ | 18°40′ | 23. 7.10 | $2^{00}$ | 60′ | 25 | 7 |
| e | — | — | — | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 145 a | 32°38′ | 19°02′ | 25. 7.10 | $3^{30}$ | 30′ | 25 | 2 |
| c | — | — | — | $4^{10}$ | 30′ | 300 | 3 |
| 156 c | 32°16′ | 26°03′ | 29. 7.10 | $2^{15}$ | 30′ | 25 | 10 |
| f | — | — | — | $3^{00}$ | 30′ | 600 | 1 |
| g | — | — | — | $3^{50}$ | 30′ | 300 | 2 |

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 158 c | 34°23′ N | 27°57′ O | 31. 7.10 | $7^{30}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 160 a | 35°59′ | 28°14′ | 1. 8.10 | $2^{00}$ | 30′ | 25 | 2 |
| 161 a | 36°12′ | 27°16′ | 2. 8.10 | $3^{00}$ | 30′ | 25 | 2 |
| 187 h | 37°54′ | 18°02′ | 18. 8.10 | $7^{45}$ | 15′ | 25 | 13 |
| 189 a | 37°44′ | 15°58′ | 19. 8.10 | $8^{55}$ | 15′ | 300 | 1 |
| 192 b | 38°07′ | 15°35′ | 20. 8.10 | $9^{40}$ | 15′ | 25 | 2 |
| 194 b | 38°33′ | 15°29′ | 21. 8.10 | $4^{30}$ | 15′ | 10 | 1 |
| c | — | — | — | $5^{00}$ | 15′ | 25 | 2 |
| d | — | — | — | $6^{00}$ | 30′ | 1200 | 1 |
| 195 d | 39°02′ | 14°55′ | 21. 8.10 | $6^{50}$ | 15′ | 65 | 1 |
| 196 a | 39°59′ | 14°31′ | 22. 8.10 | $2^{40}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 199 e | 39°32′ | 10°49′ | 25. 8.10 | $9^{00}$ | 15′ | 25 | 5 |
| f | — | — | — | $9^{25}$ | 20′ | 300 | 2 |
| 202 b | 38°59′ | 9°25′ | 26. 8.10 | $5^{05}$ | 15′ | 300 | 1 |
| 204 a | 38°52′ | 7°43′ | 27. 8.10 | $4^{00}$ | 15′ | 25 | 14 |
| b | — | — | — | $4^{30}$ | 15′ | 65 | 1 |
| 205 a | 39°16′ | 5°52′ | 27. 8.10 | $7^{35}$ | 15′ | 25 | 18 |
| 206 a | 39°32′ | 5°15′ | 28. 8.10 | $12^{30}$ | 15′ | 25 | 5 |
| g | — | — | — | $3^{05}$ | 45′ | 2000 | 1 |
| 207 a | 39°58′ | 3°41′ | 28. 8.10 | $8^{50}$ | 15′ | 25 | 3 |
| 208 a | 40°18′ | 3°20′ | 29. 8.10 | $1^{40}$ | 15′ | 25 | 11 |
| 209 b | 44°34′ | 3°03′ | 29. 8.10 | $4^{55}$ | ? | 25 | 3 |
| c | — | — | — | $5^{25}$ | 15′ | 300 | 1 |
| o | — | — | — | $3^{45}$ | 20′ | 100 | 2 |
| p | — | — | — | $4^{25}$ | 20′ | 150 | 1 |
| 210 d | 41°10′ | 2°23′ | 30. 8.10 | $3^{35}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 222 b | 35°53′ | 0°57′ W | 4. 9.10 | $10^{50}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 223 a | 36°13′ | 1°28′ | 5. 9.10 | $4^{35}$ | 15′ | 25 | 2 |
| 224 d | 36°33′ | 2°00′ | 5. 9.10 | $7^{50}$ | 15′ | 25 | 2 |
| 232 e | 36°28′ | 9°06′ | 9. 9.10 | $10^{35}$ | 30′ | 1000 | 1 |

Insgesamt liegen vor also 179 Stücke, von denen einzeln gefangen sind 36, folglich 143 in Mehrzahlfängen, und von diesen in 10 Schwarmfängen 103 Stück. Bekannt sind von 178 Stücken aus 64 Fängen die Tiefen.

Es stammen aus Stufe:

a (bis 65 mT): 123 Stücke (69.5 %) in 35 Fängen (54.7 %); je Fang 3.5 Stücke

b (>65-300 - ): 33 — (18.6 %) in 20 Fängen (31.2 %); je Fang 1.65 Stücke

c (über 300 - ): 21 — (11.8 %) in 9 Fängen (14.1 %); je Fang 2.3 Stücke

Auch hier wieder tritt die bekannte größere Siedlungsdichte an der Oberfläche augenfällig in Erscheinung, während die der mittleren Stufe zu gering und die der dritten etwas zu groß erscheint: infolge des Schwarmfanges von 13 Stück (Stat. 143 *f*), der aber möglicherweise gar nicht aus dieser Tiefe stammt.

Auf die Wiedergabe der sämtliche Stücke berücksichtigenden Maßtabelle darf wohl verzichtet werden; es wird genügen, die größten anzuführen und von den übrigen einige Vertreter der einzelnen Grössenstufen auszuwählen.

Wir erhalten so (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 45 b | 21 | 16 | 22 | 76 | 104 |
| 2 | 30 b | 17 | 12.5 | 17.5 | 73 | 102 |
| 3 | 11 a | 14 | 10.5 | 16 | 75 | 110 |
| 4 | 10 d | 7.5 | 5 | 7 | 66 | 93 |
| 6 | 202 b | 6.5 | 4 | 5 | 61 | 76 |
| 10 | 232 e | 6 | 3 | 4.5 | 50 | 75 |
| 17 | 208 a | 5.5 | 2.5 | 3.5 | 45 | 63 |
| 20 | 187 a | 5 | 2.5 | 3.5 | 50 | 70 |
| 25 | 143 f | 5 | 2.3 | 2.5 | 46 | 50 |
| 38 | 208 a | 4.5 | 2 | 2.5 | 44 | 55 |
| 43 | 143 f | 4.5 | 2 | 2.3 | 44 | 51 |
| 61 | 205 a | 4 | 1.7 | 2.3 | 42 | 57 |
| 68 | 187 h | 4.5 | 1.9 | 2.5 | 47 | 62 |
| 81 | 143 f | 3.5 | 1.2 | 1.7 | 34 | 48 |
| 85 | 205 a | 3.5 | 1.5 | 2 | 42 | 56 |
| 93 | 209 b | 3 | 1 | 1.5 | 33 | 50 |
| 100 | 115 f | 3 | 1 | 1 | 33 | 33 |
| 111 | 199 e | 2.5 | 0.7 | 1.2 | 28 | 48 |
| 118 | 209 b | 2 | 0.5 | 0.9 | 25 | 45 |
| 121 | 209 b | 1.5 | 0.7 | 1 | 46 | 66 |
| 123 | 144 c | 1.5 | 0.5 | 0.9 | 33 | 60 |

Da sämtliche Stücke gemessen wurden (mit Ausnahme der zahlreichen umgekrempten), liess sich die allmähliche Gestaltveränderung während des Wachstums zahlenmässig in Durchschnittswerten berechnen, und es ergibt sich folgende Aufstellung für das Verhältnis von Flossenlänge und -breite zur Mantellänge in den einzelnen Grössenstufen:

| Dorsale Mantellänge in mm | 2-2.5 | 3 | >3-<4 | 4 | >4-<5 | 5-<6 | 6-7.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flossenlänge in % der Mantellänge | 36 | 33 | 39 | 45 | 45.3 | 46.7 | 52 |
| Flossenbreite in % der Mantellänge | 54.5 | 45 | 55 | 60 | 59.8 | 65 | 70 |
| Anzahl d. Stücke ..... | 21 | 17 | 17 | 24 | 20 | 11 | 11 |

Abgesehen von den kleinsten Stücken, bei den die Schwierigkeit genauen Messens die Unstimmigkeiten erklärt, bringt die Tabelle den allmählichen Anstieg der Flossenwerte gut zum Ausdruck. —

Aus der Verschiedenheit der Sommer- und Wintergrößen Wachstumsgesetze abzuleiten, war wegen der geringen Zahl der Winterfänge nicht gut möglich. Eine leichte Regelmäßigkeit läßt sich allerdings aus der Reihenfolge unserer Stücke von 14, 17 und 21 mm Mantellänge ablesen, die am 16.12.08, 21.1.09 und 7.2.09 erbeutet wurden: man würde ihnen ein Alter von 6—8 Monaten zusprechen können. Die Sommerfänge ergaben nämlich den Juli als Hauptmonat des Schlüpfens; doch scheint sich die Brutzeit über das ganze Jahr hinzuziehen; denn in der Ausbeute finden sich 3 mm-Tiere aus dem Dezember, sowie 4 mm-Tiere aus dem Februar.

Die Junistücke messen im Durchschnitt 3.75 mm; sie mögen aus demselben Monat stammen. Nur für Juli und August liegen grössere Zahlen vor; soweit Messungen möglich waren, ergaben sich für die einzelnen Grössenstufen folgende Prozentsätze an der Gesamtzahl:

| Grösse in mm | Anteil an der Juli-Ausbeute in % | Anteil an der August-Ausbeute in % |
|---|---|---|
| < 2 | 6.5 | 2.5 |
| 2-2.5 | 9.7 | 13.7 |
| 3-3.5 | 38.7 | 25.0 |
| 4-4.5 | 32.2 | 37.5 |
| 5-6 | 12.9 | 20.0 |
| > 6 | .. | 1.3 |

Es macht sich also eine allgemeine Verschiebung in der Richtung des Grösserwerdens bemerkbar; im Juli der Hauptanteil zwischen 3—3.5 mm liegend, im August bei 4—4.5 mm; Tiere von 5 mm und darüber haben im Juli 12.9 % der Gesamtzahl ausgemacht, im August dagegen schon 21.3 %, oder in anderer Zusammenfassung, 4 mm und mehr maßen im Juli 45.1 %, im August 58.8 %.

Die für das vierte Armpaar bei dieser Art so ungemein bezeichnenden Endanschwellungen sind bereits bei der geringen Grösse von 2.7 mm Mantellänge vorhanden, zunächst nur als jederseits eine, farblose; bei 4 mm machen sich Spuren dunkler Pigmentierung bemerkbar, die bis 4.5 mm an Stärke gewinnt. Zugleich bildet sich distal dieser ersten eine zweite, und bei 5 mm ist auch die dritte deutlich; die letzteren beiden vorerst noch farblos. Mit weiterem Wachstum schreitet sowohl die Pigmentierung der älteren Knöpfchen wie spitzenwärts die Bildung neuer vorwärts; so finden sich bei 6.5 mm zwei pigmentierte und zwei kleinere unpigmentierte, bei 7.5 mm 2 pigmentierte und 3 unpigmentierte, deren erste die beiden anderen an Grösse übertrifft, bei 17 mm sind 3 schwarze Endanschwellungen, unter sich fast gleich an Grösse, vorhanden, denen distal zwei kleine folgen, und bei unserem größten Stück, (21 mm), sind es drei unpigmentierte kleine, die sich spitzenwärts an die drei großen anschliessen. — Daß erstere in früheren Darstellungen oft nicht berührt werden, ist wohl nur einem Übersehen infolge ihrer Kleinheit zuzuschreiben; das Bild der Armspitze wird vollständig bestimmt durch die mächtige Entwicklung der drei großen dunkelgefärbten Endorgane.

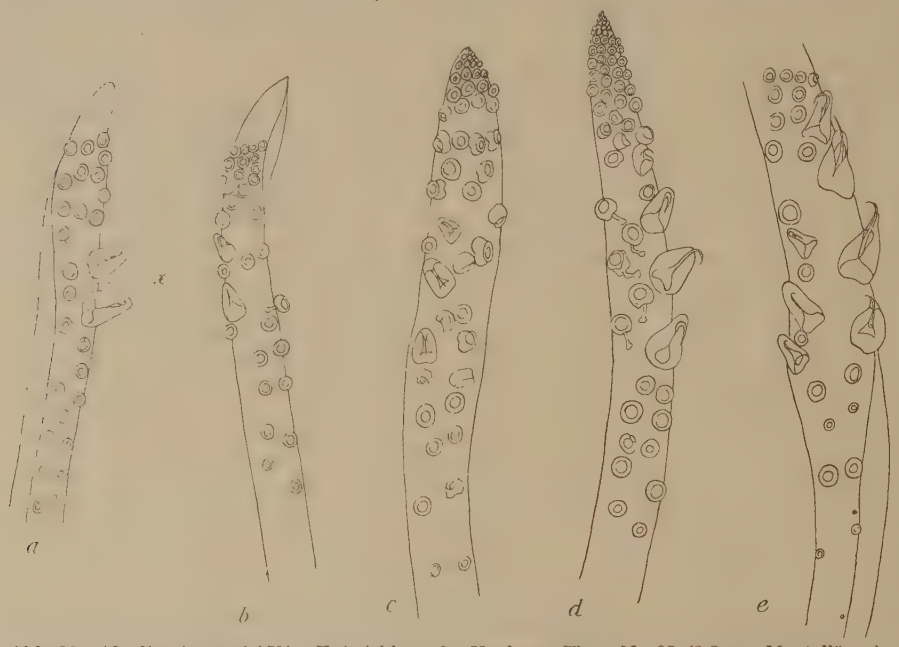



Abb. 20. *Abraliopsis morrisi* Vér. Entwicklung der Keule. *a* »Thor« Nr. 92 (3.3 mm Mantellänge); *b* »Thor« Nr. 58 (3.8 mm); *c* »Thor« Nr. 64 (4 mm); *d* »Thor« Nr. 22 (5 mm); *e* »Thor« Nr. 4 (7.5 mm). Vergr. $^{26}/_{1}$.

Die Entwicklung der Tentakelkeule hat durch Chun (1910, S. 95 ff.) und Pfeffer (1912, S. 145 f.) bereits fast völlig dargestellt werden können. Trotz der überaus reichen Unterlagen, die vom »Thor« herbeigeschafft worden sind, läßt sich Neues daher kaum hinzufügen; es mag aber die lückenlose Stufenreihe von 2 mm Mantellänge aufwärts eine kurze Zusammenfassung rechtfertigen (Abb. 20). Bei Nr. 114 (2 mm) finden sich nur Näpfe in zehn Vierreihen (die Knospenreihen an der Spitze nicht mitgerechnet), denen proximal drei Dreierreihen voraufgehen, sowie 3 Näpfe im Zickzack: über die Beziehungen dieser Anordnung zu der späteren lässt sich nichts Genaues sagen. Bei Nr. 92 (3—3.8 mm, Abb. 20 *a*) sind schon zwei ventrale Haken ausgebildet, die nach der Pfeffer'schen Deutung die ventralen Rhachialnäpfe der rechts N- (links И-) förmig gestellten Vierergruppen darstellen; die erste von ihnen ist

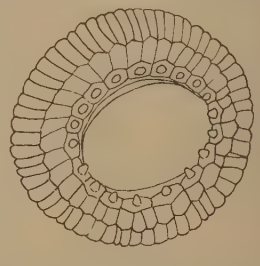


Abb. 21. *Abraliopsis morrisi* Vér. (»Thor« Nr. 20, 5 mm Mantellänge) Ventraler Randnapf der ersten Vierergruppe. Vergr. $^{525}/_{1}$.

noch mit dem dazugehörigen ventralen Randnapf (proximal am Fusse des Hakens) versehen, während die zweite seiner bereits entbehrt (Abb. 20 *a*, *x*). Auffallend ist bei diesem Tentakel die ungewöhnlich große Zahl von 10 Karpalnäpfen, die in vier Paaren und zwei Einzelnäpfen angeordnet sind. Nr. 74 (3.5 mm) zeigt den gleichen Hakenbesatz, es sind aber nur drei Paar Karpalnäpfe vorhanden. Der Mantellänge (3.3 mm) nach gehört ein anderes Stück in diese Gruppe; es ist bei ihm die Tentakelentwicklung weiter vorgeschritten, indem sie bereits zu drei ventralen Haken gediehen ist; wichtiger noch als dieser Umstand ist aber das Vorhandensein von Randnäpfen in der ventralen Randreihe: sie würden zu deuten sein als die stehengebliebenen ventralen Randnäpfe der hakentragenden Vierergruppen. Auch dieses Stück besitzt 3 Paar Karpalnäpfe. Ein ähnliches finden wir bei Nr. 55 (3.5—4 mm, Abb. 20 *b*), wo zwischen den beiden Ventralhaken noch der ventrale Randnapf der zweiten Haken-Vierergruppe entwickelt ist, der in seiner Stellung durchaus den gleichartigen der ersten Hakengruppe entspricht. Die 8 Karpalnäpfe stehen typisch in 4 Paaren. Nr. 69 (3.5 mm) zeigt gleiches Verhalten. Auch ein 4 mm-Stück (Nr. 64, Abb. 20 *c*) liegt vor, bei dem die ventrale Randreihe noch durch je einen Napf zwischen dem ersten und zweiten, sowie dem zweiten und dritten Haken vertreten ist; Nr. 22 (5 mm, Abb. 20 *d*) trägt 4 Haken, deren letzter vom vorletzten noch durch einen Napf getrennt ist: von nun an aber fehlen innerhalb der ventralen Hakenreihe die ursprünglichen ventralen Randnäpfe vollständig. Bei etwa dieser Mantellänge (5—5.5 mm) beginnt nun auch die Umwandlung der dorsalen Rhachialnäpfe in kleine Haken, und zwar ziemlich gleichzeitig in den ersten drei der Vierergruppen, die bereits die großen Ventralhaken besitzen. Die 8 Karpalpaare liegen dicht oberhalb der Hand. Die 6 mm-Stücke tragen 3 ausgebildete Dorsalhaken und 4 ventrale, und die gleichen Verhältnisse weist auch Nr. 4 (7.5 mm, Abb. 20 *e*) auf; die dorsalen Randnäpfe stehen regelrecht zwischen den dorsalen Haken. Die proximale der beiden karpalen Gruppen steht in der typischen Anordnung (kopfwärts von ihr befindet sich noch ein winziges Einzelnäpfchen), von der distalen ist der ventrale Rhachialnapf verschwunden. Leider fehlen die Zwischenstufen bis zum 14 mm-Stadium (Nr. 3), das einen wesentlichen Fortschritt aufweist: es führt uns an die Schwelle des für die Ausgewachsenen gültigen Zustandes. Von den vier Ventralhaken sind der zweite bis vierte mächtig in die Länge gewachsen, weniger der erste; die kleinen der dorsalen Kante haben sich gleichfalls auf vier vermehrt; sonst sind keine Veränderungen eingetreten. Die Karpalgruppen dagegen gewähren einen anderen Anblick als bei dem 7.5 mm-Stadium: die proximale ist unter Wachstumsvorgängen, die wir im einzelnen nicht verfolgen können, zu einem unregelmässigen Vierecke annähernd gleichgrosser Näpfe geworden, die zwischen sich sechs Polster von verschiedener Grösse tragen: dies ist der von den Erwachsenen bekannte Haftapparat; die distale dagegen ist im Verschwinden begriffen: es sind zwei winzige langgestielte Näpfchen erhalten und ein Stiel, die sämtlich einen hinfälligen Eindruck machen. Auf der nächsten Stufe (Nr. 2) ist auf beiden Tentakeln zwischen dem Haftpolster und der Hand nur noch ein Näpfchen der zweiten karpalen Vierergruppe bestehen geblieben; die rechte Keule besitzt 4 ventrale und 3 dorsale Haken, die linke drei ventrale und 4 dorsale. —

Nr. 1 (21 mm) zeigt die ausgesprochene nackte Lücke zwischen Haftapparat und Hand, die von älteren Schilderungen und Abbildungen her bekannt ist; die Verkümmerung der zweiten Karpalgruppe, die wir bei Nr. 3 schon im vollen Gange fanden, hat also inzwischen zum völligen Schwund geführt; die Lücke ist folglich nicht auf Angliederung der distalen Karpalgruppe an den Handteil und Längsstreckung des Zwischenstücks zwischen Hand und Karpalteil zurückzuführen, wie Pfeffer 1912, S. 147 vermutete. — Der linke Tentakel trägt je vier ventrale und dorsale Haken; der rechte ausser den gleichen noch einen überzähligen kleineren Dorsalhaken proximal vom eigentlichen ersten. — Dies schon bei den jüngeren Stücken festgestellte ziemlich grosse Schwanken in der Ausbildung im Einzelnen tritt also auch noch in späterer Zeit auf, an der rechten Keule stärker in der dorsalen, an der linken Keule stärker in der ventralen Reihe.

Zur Darstellung der Keulennäpfe sei ein Ventralnapf der ersten regelrechten Vierergruppe gewählt, die sich spitzenwärts an die letzte Hakengruppe anschliesst (Nr. 20, 5 mm Mantellänge; Abb. 21). Der Ring ist glatt, nur die Erhebungen auf dem inneren der beiden Pflasterkreise überragen ihn auf etwa der distalen Hälfte. Dieser Kreis besteht aus 17 Feldern, die auch auf dem proximalen Umfang Höcker tragen. Die Zahl der Pflasterfelder des äusseren Kreises beläuft sich auf 35, sodass sie in der Regel nur halb so lang sind wie die Innenfelder; dabei zeigen sie eine starke Streckung in der Radialrichtung. Sie sind frei von Höckern. In auffallender Regelmässigkeit schliessen sich die ungewöhnlich breiten Felder der Stäbchenzone an, ohne eingeschaltete Zwischenfelder unmittelbar immer zu je zwei sich den äusseren Pflasterfeldern anfügend; im ganzen sind 61 von ihnen vorhanden, sodass durchschnittlich auf 7 Pflasterfelder 12 Stäbchenfelder kommen. Die karpalen

Näpfe sowie die der Überreste der dorsalen und ventralen Randreihen unterscheiden sich durch ihre Höckerlosigkeit.

Die Abb. 22 gibt von *a*—*g* eine Vorstellung von der Entwicklung der Leuchtorgane auf der ventralen Mantelfläche zwischen 3 und 5 mm Mantellänge. Die zu den einzelnen Größen gehörende Anordnung wurde aus mehreren Präparaten zu einem typischen Bild zusammengestellt, wobei kleinere Zeitverschiebungen im

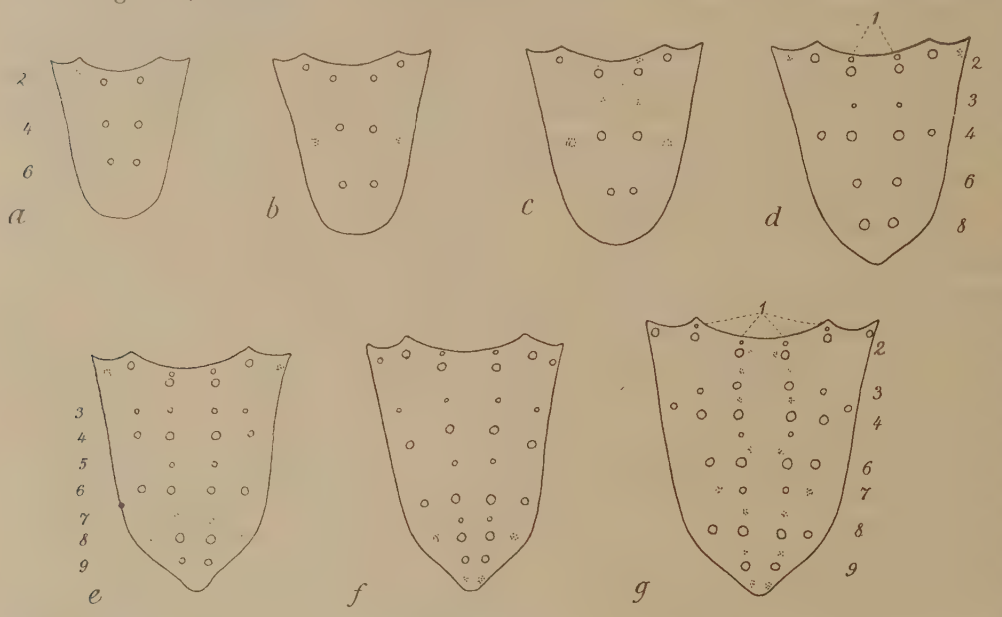



Abb. 22. *Abraliopsis morrisi* Vér. Entwicklung der ventralen Leuchtorgane, aus zahlreichen Einzelbeobachtungen zusammen gestellt. *a* 3 mm, *b* 3.3 mm, *c* 3.6 mm, *d* 4 mm, *e* 4.3 mm, *f* 4.6 mm, *g* 5 mm dorsaler Mantellänge. Einzelne Querreihen durch Ziffern bezeichnet. Fertige Leuchtorgane als Kreise, Anlagen punktiert dargestellt. Vergr. $^{7.5}/_{1}$.

Auftreten einzelner Reihen auf eine mittlere Linie gebracht wurden. — Die kleinsten Stücke, bei denen deutliche Leuchtorgane mit Linse entwickelt sind, messen etwa 3 mm (*a*). Hier finden wir drei Querreihen von je 2 Organen, die als zweite, vierte und sechste bezeichnet seien. Diese Organe liegen innerhalb der von den Mantelknorpeln nach der Spitze des Mantelsackes gezogenen Linien. In Höhe der Organe der Reihe 2, etwas dem Rande genähert, sind auf den Mantelknorpeln Zellanhäufungen bemerkbar, die sich zu Leuchtorganen entwickeln. Auf dem nächsten Stadium (3.3 mm, Abb. *b*) ist ihre Ausbildung vollendet; in ähnlicher Weise finden sich, die Reihe 4 nach aussen verlängernd, jederseits die Anlagen eines neues Organs. Das $3^{2}/_{3}$ mm-Stadium (*c*) ist gekennzeichnet durch das Auftreten einer neuen Zweierreihe dicht am Mantelrand, zunächst ebenfalls nur als Zellverdichtungen: Reihe 1. Die Außenorgane der Reihe 4 haben sich weiterentwickelt, entbehren aber noch der fertigen Linse. Zwischen Reihe 2 und 4 bilden sich Anlagen einer neuen Zweierreihe (3) heraus. Das 4 mm-Stadium (*d*) weist 6 Querreihen auf: es sind die Reihen 1, 2, 3, 4, 6, 8; von diesen bestehen die ungeraden aus je zwei, die geraden (mit Ausnahme von Reihe 6 und 8) aus je vier Organen. Die Reihe 2 verlängert sich an den Flanken durch je eine Anlage außerhalb des Mantelknorpels. Die Organe der Reihe 3 messen, wie die der Reihe 1, nur etwa $^{1}/_{3}$ bis $^{1}/_{2}$ des Durchmessers der übrigen. Nun geht die Vermehrung der Leuchtwärzchen mit mächtigen Schritten weiter, sowohl durch Verlängerung der schon bestehenden Reihen, wie durch Einschaltung von neuen Querreihen zwischen den älteren, als auch durch Ausbildung neuer Reihen am Hinterende des Mantelsacks. Bei $4^{1}/_{3}$ mm (*e*) ist auch die Reihe 3 zu einer Viererreihe geworden, zwischen der vierten und der sechsten hat sich als Zweierreihe eine Reihe 5 angelegt; die Reihe 6 zählt vier Organe; zwischen ihr und Reihe 8 entsteht Reihe 7 ebenfalls als Zweierreihe; der Reihe 8 folgt eine neunte, gleichfalls aus zwei Organen bestehend. Auf dem $4^{2}/_{3}$ mm-Stadium (*f*) hat sich auch Reihe 8 auf vier Organe vermehrt, die beiden Organe der Reihe 7 sind voll entwickelt.

Mit 5 mm Mantellänge (*g*) ist das *Compsoteuthis*-Stadium Pfeffers erreicht, von dem aus zahlreiche neue Längsreihen entstehen, die zu Leuchtstreifen zusammentreten anstelle der bei den jüngeren Formen vorhandenen Leuchtreihen, wodurch allmählich die einfache Anordnung verwischt wird.

Die Unterschiede zwischen den großen linsenversehenen Organen der geraden Reihen und den kleinen, anscheinend einfacheren der ungeraden werden immer deutlicher.

Die zu jedem Leuchtorgan gehörigen Chromatophoren liegen durchaus auf seinem Körper selbst, und zwar ist es auf den jüngeren Stufen immer nur je einer, erst von

etwa 4 mm aufwärts vermehren sie sich auf drei. Sie stehen überall an dem der Mittellinie des Mantels abgekehrten Umfang des Leuchtorgans in einem ihr zugewendeten offenen Bogen, auf der rechten Mantelhälfte also die Leuchtorgane in der Aufsicht von links, auf der linken Mantelhälfte sie von rechts umrandend. (Gegensatz zu *Enoploion!* S. 35)

In der Ausbildung der dem Mantelrande zunächststehenden Zweierreihe 1 bei der in Rede stehenden Art macht sich ebenfalls eine stark betonte Eigentümlichkeit gegenüber der Gattung *Enoploion* geltend. Dort haben wir es, wie später (S. 34) ausgeführt wird, mit einer einheitlichen Reihe zu tun, deren sechs Einzelorgane (die außerhalb der Mantelknorpel stehenden eingerechnet) gleichweit vom Mantelrand entfernt stehen. Allerdings könnte eine derartige Anordnung auch für *Abraliopsis* behauptet werden, indem man die großen Knorpelorgane und ihre äußeren Nachbarn mit den kleinen unserer Reihe 1 als Mantelrandreihe zusammenfasst; doch stimmt eine solche Gruppierung nicht recht mit der Entwicklungsreihenfolge und auch nicht mit der sonst überall festzustellenden Erscheinung der Größengleichheit innerhalb der einzelnen Querreihen. So wird unsere Art der Zählung dem Tatbestande wohl besser gerecht. Auch folgender Unterschied scheint wichtig zu sein: bei *Abraliopsis* sind von der Reihe 2 die Mittelorgane zuerst voll ausgebildet; bei *Enoploion* sind es die äusseren, d. h. die auf den Mantelknorpeln liegenden, die bei *Abraliopsis* erst später erscheinen.

Auch zur Entwicklungsgeschichte der Lidorgane (Abb. 23) können einige Beiträge geliefert werden. Chun hat (1910, S. 87) auf den dichten Kranz von Leuchtkörpern hingewiesen, der bei den Erwachsenen die Lidränder umgibt. Wie zu erwarten, sind auf jüngeren Stufen diese Leuchtorgane minder zahlreich entwickelt. Wir finden sie an unsern Stücken von einer Mantellänge von 4 mm aufwärts; kleinere mögen sie bereits aufweisen, sie werden aber unauffindbar durch das Hervorquellen des Augapfels und die Zerreißung der Lidränder, die bei so kleinen Tieren regelmäßig eingetreten sind. Bei den 4 bis 4.5 mm-Stücken sind sie jederseits in Dreizahl vorhanden (Abb. 23 *a*): eins liegt auf der dorsalen Hälfte des sanftgerundeten Hinter (Unter)-Randes, eins an der ventralen und eins an der dorsalen Begrenzung der Augenöffnung, und zwar letztere beide etwas dem spitzen Winkel am Vorder(Ober)-Rand genähert. An der ventralen Kante macht sich nun der erste Zuwachs bemerkbar, indem sich (bei 6 mm Mantellänge, Abb. 23 *b*) halbwegs zwischen das Organ des Unterrandes und das des ventralen Randes ein kleineres einschiebt. Bei 7 mm (Abb. 23 *c*) finden wir am ventralen Rand bereits drei Leuchtorgane, während am dorsalen immer noch nur das eine vom 4.5 mm-Stadium steht. Schon bei 7.5 mm hat sich aber zwischen dieses und das des Unterrandes eins eingeschoben, sodass im Ganzen 6 Organe zu zählen sind, von denen also drei an der ventralen Begrenzung liegen, eins an der unteren und zwei an der dorsalen. Zwischen 7 und 14 mm Mantellänge tritt eine reiche Vermehrung ein (Abb. 23 *d*), die wir im einzelnen nicht verfolgen können, da die Zwischenstufen uns fehlen. Die Dorsal-Ventral-Verschiedenheit, die sich in jugendlicheren Stufen angebahnt hatte, zeigt sich weit ausgesprochener: teilen wir den Umkreis der Augenöffnung in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt (durch eine von der Spitze nach dem Unterrand gezogenen Diagonale), so enthält ersterer 6, letzterer 14 Leuchtorgane. Ob die bei den nächsten Stücken festzustellende leichte Verschiedenheit in der Anzahl der Leuchtorgane für rechts und links auch bei ihm vorhanden ist, kann wegen der Zerreissung des linken Lidrandes nicht ersehen werden. Nr. 2 (17 mm) besitzt rechts 10 dorsale und 18 ventrale Organe, insgesamt also 28, linkerseits 13 dorsale und 20 ventrale, zusammen 33. Unser grösstes Stück (21 mm, Abb. 23 *e*) endlich trägt am rechten Auge 38 Leuchtorgane (14 dorsale, 24 ventrale), in linken 41 (16 dorsale, 25 ventrale), die sich in drei Grössen ordnen lassen. —

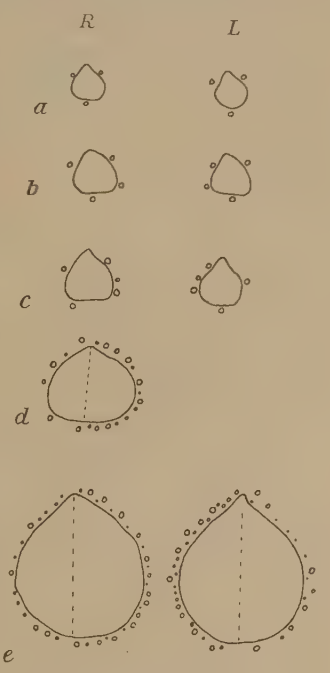



Abb. 23. *Abraliopsis morrisi* Vér. Entwicklung der Augenleuchtorgane. *R* rechtes, *L* linkes Auge. *a* 4.5 mm, *b* 6.5 mm, *c* 7 mm, *d* 14 mm, *e* 21 mm Mantellänge. Der Ventralrand befindet sich innen.

Zum Schluss möge eine kritische Bemerkung gestattet sein. Unter der Überschrift *Abraliopsis spec.* führt Joubin aus der letzten Ausbeute der »Princesse Alice« (1920, S. 51) drei jugendliche Ögopsiden an, die nach den Abbildungen (Taf. 12, Abb. 3—5) Mantellängen von 6 mm, 3.6 mm und 3 mm besitzen. Aus diesen Photographien geht hervor, dass es sich nicht um *Abraliopsis* handeln kann; denn die bei so grossen Vertretern dieser Gattung bereits deutlich entwickelten Endanschwellungen sind bei den fraglichen Stücken nicht vorhanden.

Zahl und Anordnung der mächtigen Leuchtorgane des größten Stückes (Abb. 3) sprechen für *Pyroteuthis*, der vielleicht auch das 3.6 mm-Stück angehört, während über das kleinste bei dem Mangel jeglicher Angaben über Keulengestaltung, Verteilung der Leuchtorgane usw. nichts auszusagen ist.

## ENOPLOION EUSTICTUM Pfeffer 1912.

?*Enoploteuthis*, ?*Abralia* Chun 1910 S. 101; Taf. 7, Abb. 20—22.
*Enoploion eustictum* Pfeffer 1912 S. 170, 768; Taf. 15, Abb. 15—16.
— — Joubin 1920 S. 54; Taf. 13, Abb. 5—6.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 206 a | 39°32′ N | 5°15′ O | 28.8.10 | $12^{30}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 218 a | 36°54′ | 2°47′ | 2.9.10 | $2^{00}$ | 30′ | 65 | 1 |

Gattung und Art wurden von Pfeffer aufgestellt für einen zwar jugendlichen, aber wohlgekennzeichneten Enoploteuthiden, da dieser nach der Methode des Ausschlusses weder zu *Abralia* noch zu *Abraliopsis*, noch zu *Enoploteuthis* gehören konnte. In Bezug auf *Abralia* ist die Frage sicherlich noch nicht entschieden; auch die andere, ob es sich um einen Jugendsammeltyp für verschiedene Arten handelt oder um eine Entwicklungsstufe einer einzigen (als erwachsen noch unbekannten?) Art, kann nach unsern heutigen Kenntnissen nicht beantwortet werden. So diene denn weiterhin der Name zur Bezeichnung der höchst charakteristischen Form, bis neue Funde die Erwachsenen liefern. Unsere beiden Stücke stimmen fast genau überein mit der Erstbeschreibung; einige Abweichungen in den Maßverhältnissen mögen durch Verschiedenheiten bei der Abtötung zu erklären sein; auch ist die Zahl der Längsreihen von Leuchtorganen geringer.

Da das Stück von Station 206 a stark gelitten hat, sie die folgende Darstellung auf das vorzüglich erhaltene von Station 218 a (nur die Flosse ist verletzt) gegründet. Seine Maße seien hier gegeben (in mm):

| Nr. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm | Tentakel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 0.9 | 2 | 22.5 | 50 | 1.5 | 2.5 | 2.8 | 1.8 | 3.8 |

Das Stück ist also von dem Erststück nur unwesentlich verschieden; die Reihenfolge der Arme ist bei diesem $2 > 3 = 1 > 4$, was aber wohl ohne Bedeutung ist. Ein bischen größer (4.2 mm) und in der Entwicklung der Leuchtorgane beträchtlich weiter ist das Stück aus dem Indischen, in dem Chun (1910 S. 101, Taf. 7, 20—21) eine *Enoploteuthis*, Pfeffer (1912 S. 768) ein *Enoploion* vermutet hat. Mit der Chun'schen Abbildung zeigt auch das »Thor«-Stück Stat. 218 große Gemeinsamkeiten, und zwar fallen in dieser Hinsicht ganz besonders die gleichgelegenen Chromatophoren des Kopfes auf, die (nach Pfeffer) zugleich ein getreues Abbild der Verteilung bei dem Erststück geben.

Mantelform und Flossenbildung schließen sich an den Typ an, letztere allerdings nur insofern, als sie durch die Chun'sche Darstellung berichtigt werden muß.

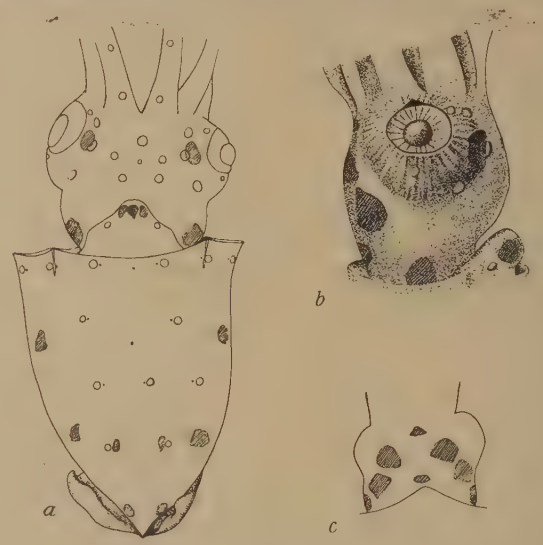



Abb. 24. *Enoploion eustictum* Pfeffer ♀»Thor«-Stat. 218 a (4 mm Mantellänge). *a* Ventralansicht mit Leuchtorganen und Chromatophoren (schraffiert), Vergr. $^{10}/_{1}$; *b* Seitenansicht von Kopf und Trichter, Vergr. $^{10}/_{1}$; *c* Nackenchromatophoren, Vergr. $^{6.5}/_{1}$

Die Verteilung der Leuchtorgane auf dem Mantel ist ungemein deutlich erkennbar (Abb. 24 *a*). Zunächst steht eine Sechserreihe auf dem ventralen Mantelrand, bestehend aus einer rechten und einer linken Dreiergruppe, deren mittelstes Organ genau auf dem durchscheinenden Mantelknorpel liegt. Dieser Querreihe folgt, auf $^{5}/_{20}$ der Mantellänge (gemessen vom Vorderrand) gelegen, eine Zweierreihe, deren Einzelorgane unter den innersten der Mantelrand-Dreiergruppen stehen und zwar etwas nach außen verschoben. Die nächste (3.) Querreihe liegt auf $^{9}/_{20}$; es ist eine Dreierreihe, deren Außenorgane etwa senkrecht unter den eben besprochenen liegen, während das mittelste nicht in der Mittellinie steht, sondern ein Spürchen auf die linke Seite gerückt, wahrscheinlich in Folge etwas ungleichmäßiger Kontraktion der Mantelmuskulatur. Schließlich ist noch eine vierte Querreihe vorhanden, auf $^{14}/_{20}$ der Mantellänge, die wieder nur aus zwei Organen besteht; sie liegen nach innen verschoben, unter den

entsprechenden Leuchtkörpern der zweiten Querreihe. Es sind die Leuchtorgane der Querreihen 2—4 (mit Ausnahme des mittleren der Reihe 3) also zu finden auf den sanftgebogenen Linien, die man von den innersten Organen der ersten Reihe zur Mantelspitze ziehen kann. Die zu den Leuchtorganen gehörigen Chromatophoren sind, mit Ausnahme der vierten Reihe, punktförmig geballt und stehen überall medianwärts neben ihnen, nicht zentral wie beim Erststück. Ausser ihnen sind noch andere Farbflecken vorhanden, die symmetrisch in dies Bild eingeordnet sind. Ihre Verteilung geht aus der Abbildung (24 *a*) hervor; die auf der Spitze des Mantelsackes liegenden bilden die 5. Querreihe zu den eben besprochenen.

Auf dem Kopf finden sich die Leuchtorgane in der vom Erststück her bekannten Zahl und Verteilung, nur kommen zu diesen noch jederseits zwei Lidorgane (je eines an der hinteren und der ventralen Begrenzung der Augenöffnung: Abb. 24 *b*), ferner je zwei auf den Armen des vierten Paares.

Die Nackenchromatophoren sind auf Abb. 24 *c* dargestellt.

Die Keulenbesetzung besteht aus Zweier- und Vierer-Gruppen. Der Übergang der ersteren in die letzteren vollzieht sich allmählich, indem die bei den ersten fünf Paaren herrschende gradlinige Hintereinanderordnung vom sechsten an abwechselnd nach rechts und links verschoben wird. Solcher versetzten Paare sind ebenfalls fünf zu zählen; sie rücken nach und nach ineinander, schliesslich echte Vierergruppen bildend, von denen acht vorhanden sind. Innerhalb der Viererreihen nimmt die Größe von der dritten an ab und sie gehen schließlich in Knospenreihen über. Bei diesem Stück haben wir also gegenüber dem Erststück eine größere Zahl von Zweiergruppen. Ein vereinzelter Proximalnapf wurde nicht gefunden. Die Karpalnäpfe sind nur wenig kleiner als die Handnäpfe, besitzen aber nur eine sehr viel geringere Öffnung; die Chitinringe auf der ganzen Keule sind glatt, doch werden sie von den grössten Höckern des inneren Pflasterkranzes überragt. Wo erkennbar, beträgt die Zahl der Höcker dieses Kranzes in den Randnäpfen 14, in den Mittelnäpfen 16.

In diesem Zusammenhang mögen noch einige Worte den »Princesse Alice«-Stücken gewidmet sein, die Joubin (1920 S. 54) bespricht und abbildet (Taf. XIII, Abb. 5, 6). Sie wurden erbeutet in fast unmittelbarer Nachbarschaft von »Thor«-Station 218 an der algerischen Küste. Einige von ihnen (2.8—3.3 mm Mantellänge) befinden sich im Besitz des Hamburger Museum; sie sind vorzüglich erhalten und geben, einander ergänzend, betreffs der Chromatpohoren des Mantelsackes ein gutes Bild ihrer Verteilung und Entwicklung. Die fünf Querreihen des Thor-Stückes von 4 mm Mantellänge sind bereits bei dem kleinsten von 2.8 mm vorhanden (Abb. 25 *b*), nur daß die Ausbildung von Leuchtorganen gerade eben begonnen hat. Es sind nämlich erst die beiden am Mantelrand jederseits auf dem Schliessknorpel liegenden Chromatophoren mit Leuchtorganen verbunden, bei allen übrigen ist noch nichts Derartiges zu erkennen. Anders bei dem größten vorliegenden Stück von 3.3 mm. Hier sind auch die innerhalb der Schließknorpel liegenden zukünftigen Flankenorgane der Dreiergruppen bereits entwickelt, ferner die beiden

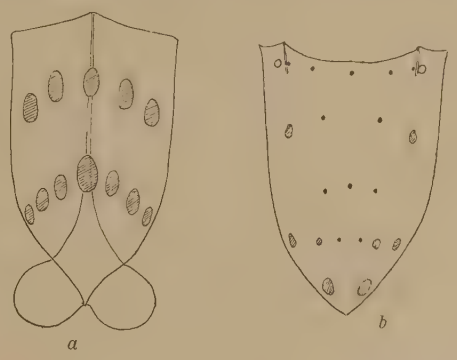



Abb. 25. *Enoploion eustictum* Pfeffer. Aus der »Princesse Alice«-Ausbeute. Mantellänge 2.8 mm. *a* Chromatophoren der Rückenseite; *b* Chromatophoren (Punkte und schraffierte Flächen) und Leuchtorgane (Kreise) der Bauchfläche. Vergr. $^{7\cdot5}/_{1}$.

der zweiten Querreihe, und schliesslich die beiden äusseren der dritten (Dreier-) Reihe. In der vierten Querreihe hingegen finden wir nur Chromatophoren. Von den Leuchtorganen der vorderen Körperhälfte sind bei allen Stücken erkennbar die drei großen auf dem Augapfel und die beiden auf den seitlichen Trichterwänden, während die des Lidrandes noch nicht erkennbar sind. Auf der Rückseite des Kopfes stehen die schon vom Thor 218 a her bekannten typischen sechs grossen Chromatophoren; die des Mantels stehen in lockeren Reihen, deren Zusammensetzung auf dem kleinsten Stück am einfachsten ist. (Abb. 25 *a*). Bemerkenswert ist, dass bei sämtlichen vorliegenden Stücken die Rückenchromatophoren stark ausgebreitet, die des Bauches fast durchweg stark geballt sind (mit Ausnahme der beiden der fünften Querreihe, die überall große Flecken darstellen); an den Flanken finden sich geballte und ausgebreitete gemischt. Charakteristisch scheinen auch die zu 8 und 9 vorhandenen Chromatophoren des Tentakels zu sein (Leuchtorgane waren dort nicht zu finden), von denen 7 bezw. 8 die Aussenfläche der Keule halbringförmig umgeben, während der restliche ein wenig unterhalb des ersten Napfes steht. Im Gegensatz zu den

verwaschenen, unscharfen, verblichenen Chromatophoren der zahlreichen *Abraliopsis* sind diese sämtlich scharf umrandet mit dunklem Pigment, das auch bei flächenhaft weit ausgebreiteten Chromatophoren einen kräftigen Ton aufweist.

Die Keule des größten dieser Stücke trägt zunächst 8 Zweiergruppen, die von der fünften an abwechselnd nach rechts und links versetzt sind. Auf sie folgen vier Vierergruppen, darnach 4—5 gleichfalls zu vieren angeordnete Knospenreihen: also im Ganzen eine Anordnung, die der von CHUN für sein 4.2 mm Stück entspricht, aber einen jüngeren Zustand darstellt, als unser 4 mm-Stück von Stat. 218 a. Ausser diesen Reihen ist noch weit kopfwärts ein einzelner Napf vorhanden (wie beim Erststück und dem CHUN'schen Stück); nur ist die Lücke noch größer und erstreckt sich über den Raum von etwa 6 Zweiergruppen; dieser Napf ist fast ungestielt und sehr flach. Die eigentlichen Keulennäpfe sind langgestielt und bis zur dritten Vierergruppe etwa gleich gross. Der Chitinring ist glatt, doch springen am Distalrand die als Säulchen entwickelten Höcker des inneren Pflasterringes über ihn hervor. Solcher Höckerzähnchen sind auch hier 14 auf den Randnäpfen, 16—17 auf den Mittelnäpfen vorhanden.

## THELIDIOTEUTHIS ALESSANDRINII (Vérany 1851).

*Loligo alessandrinii* VÉRANY 1851, S. 99, Taf. 35, *f—h*.
*Calliteuthis* — APPELLÖF 1889, S. 27; Abb. 7—11.
*Thelidioteuthis* — CHUN 1910, S. 104; Taf. 7, 14—19
— — PFEFFER 1912, S. 178, 771; Taf. 18, 1—29.
— — JOUBIN 1920, S. 51; Taf. 12, 6—7, Taf. 13, 7—8.
SASAKI 1920, S. 196.
— — NAEF 1923, S. 296—300; Abb. 143—144.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 208 a | 40°18′ N | 3°20′ O | 29.8.10 | $1^{\frac{40}{}}$ | 15′ | 25 | 5 |
| 209 o | 40°34′ | 3°03′ | 29.8.10 | $3^{\frac{45}{}}$ | 15′ | 25 | 2 |
| 218 a | 36°54′ | 2°47′ | 2.9.10 | $2^{\frac{00}{}}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 223 a | 36°13′ | 1°28′ W | 5.9.10 | $4^{\frac{25}{}}$ | 15′ | 25 | 1 |

Es liegen insgesamt 9 Stücke vor, aus Sommerfängen im westlichen Mittelmeer stammend; 2 Stücke sind einzeln, 2 in einem Mehrzahlfang, die übrigen 5 als Schwarm gefangen, sämtlich in den oberen Schichten. Die Stücke des Schwarmes zeigen sich auch in der Größe als zusammengehörig (5.5 bis 6.5 mm Mantellänge); die der übrigen Stationen gehören teils ähnlichen Größen an, teils leiten sie über zu dem größten Stück von 19.5 mm Mantellänge.

Die genaueren Maße gibt die Tabelle; aus ihr ist der mit wachsender Größe zunehmende Anteil der Flossenlänge und -breite an der Gesamtgestalt ersichtlich.

Maßtabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 223 a | 19.5 | 16 | 21.5 | 87 | 110 |
| 2 | 218 a | 9.5 | 4.5 | 8 | 47 | 84 |
| 3 | 209 o | 8 | 3 | 6 | 37.5 | 75 |
| 4 | 208 a | 6.5 | 2.5 | 4 | 30 | 60 |
| 5 | 208 a | 6.5 | 2 | 4 | 30 | 60 |
| 6 | 208 a | 6 | 2.5 | 4 | 33 | 66 |
| 7 | 208 a | 6 | 2 | 4 | 33 | 66 |
| 8 | 209 o | 6 | 2 | 4 | 33 | 66 |
| 9 | 208 a | 5.5 | 2.5 | 4 | 45 | 72 |

Die Stücke 4—9 bilden die jüngsten bisher bekannt gewordenen, wenn man von den nicht ganz zweifelsfrei hierhergehörigen CHUN'schen Stücken und dem kürzlich von NAEF beschriebenen absieht; ihre Erhaltung ist gut, wenn auch der Mantelsack faltig geschrumpft ist. Da sie mit einer Ausnahme aus demselben Fang stammen, liegt die Vermutung nahe, daß sie eines Alters sind; die geringen Größenunterschiede wären dann auf verschiedene Grade der Zusammenziehung zurückzuführen.

Sie verdienen besondere Beachtung, da sie, obwohl anscheinend doch sehr jugendlich, in Bezug auf die Armbewaffnung ein erheblich reiferes Aussehen zeigen als bisher bekannte größere Stücke. Die Armlängen des kleinsten Stückes betragen der Reihe nach 5, 5.5, 6.2 und 3 mm, die Ordnung ist also 3—2—1—4. Am ersten Arm sind 22 Näpfe zählbar, die bis zum 4. größer werden, dann allmählich abnehmen; am zweiten deren 18; am dritten finden wir insgesamt 32 Näpfe, die bereits Umbildung in Haken zeigen: zunächst am Grunde treten 3 Übergangsnäpfe auf, denen regelrechte Näpfe folgen, 10 an Zahl; die folgenden sind wieder Übergangsnäpfe, denen sich spitzenwärts runde Näpfe anschliessen; die letzten 6 sind knospenhaft und weisen eine enge Öffnung im Grunde des dicken Polsters auf. Die regelrechten Näpfe besitzen etwa 5—6 Zähne auf den Ringen. Der vierte Arm wiederum trägt nur Näpfe, etwa 18—20.

Die Tentakel messen 7 mm; an der Keule ist der Schwimmsaum gut entwickelt. Die Oralfläche ist scharfkantig gegen die Seitenflächen abgesetzt. Auf vier Karpalnäpfe folgen acht Vierergruppen, jede bestehend aus mächtigen, langgestielten Randnäpfen (Abb. 26 *d*) und kaum die Hälfte messenden Mittelnäpfen. Der Innenring der ersteren trägt nur an seinem distalen Umfang Zähne, 6—7 an der Zahl. Hinter ihnen erheben sich die als Zähnchen ausgebildeten Höcker des inneren Pflasterringes, und zwar stehen sie z. T. genau hinter den Zähnen, zum Teil in deren Zwischenräumen, sodaß sie also auf dem distalen Umfang in der doppelten Zahl der Zähne vorhanden sind. An den Seiten greifen sie über jene hinaus. Der äußere Ring der Pflasterzone

besteht aus schmalen Feldern, von denen immer zwei auf ein Pflasterfeld des inneren kommen; sie tragen keinerlei Erhebungen. Die medianen Mittelnäpfe tragen am Innenrand winzige Zähnchen; an einzelnen ist eine Erhöhung des Haftringes im distalen Bereich bemerkbar: wohl der erste Anfang der Hakenbildung.

Die Leuchtorgane dieses Stückes sind nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit festzustellen; es bedarf der Ergänzung durch die anderen etwas größeren Stücke Nr. 4—8. Zwar ist bei allen die Oberhaut verletzt und teilweise samt den Leuchtorganen vernichtet; doch lassen sich bei der glücklicherweise genügenden Anzahl die bezeichnenden Verhältnisse erkennen: die Bauchseite weist die abwechselnd gestellten Vierer- und Zweierquerreichen auf, von denen allerdings die letzte Viererreihe der Erwachsenen noch fehlt. Bezeichnen wir die Viererreihen vom Mantelrand zur Hinterleibsspitze mit 1, 2, 3, die eingeschalteten Zweierreihen mit *a*, *b*, *c*, so bieten uns die Jugendformen von 5.5—6.5 mm Mantellänge das Bild 1 *a* 2 *b* 3 *c* dar. Die Augen sind bei denselben kleinen Stücken unter Zerreißung der Kopfhaut hervorgequellen, sodaß von den Leuchtorganen der Augengegend nur Spuren erhalten sind. Gut erhalten dagegen sind die des Tentakels, und zwar finden sich bei den in Rede stehenden Stücken sieben Leuchtorgane auf der äußeren Kante. Sie lassen noch keine Unterscheidung zwischen großen und kleinen zu, die bei großen Stücken so auffallend ist; bemerkenswert ist das Fehlen des äußersten, das bei den Erwachsenen auf der Außenseite der Keule in Höhe des Karpalteils steht.

Das Stück Nr. 2 (Nr. 3 ist etwas gequetscht) unserer Liste bildet mit seiner Mantellänge von 9.5 mm einen schönen Übergang von diesen jugendlichen Stücken zu Nr. 1, das als erwachsen zu gelten hat. Es erweist sich als bedeutend weiter entwickelt als das Appellöf'sche Stück (1889) von 10 mm Mantellänge: während dieses noch überall die ursprünglichen Arm- und Tentakelnäpfe besitzt, tragen bei dem vorliegenden der 2. und 3. Arm sowie die Tentakel bereits Haken.

Im einzelnen finden wir am ersten Armpaar die Grundnäpfe in Umwandlung begriffen; am zweiten sind die untersten ebenfalls Übergangsnäpfe, darauf folgen 4 Haken, denen sich 8—? Näpfe anschliessen; am dritten Armpaar zeigen die vier basalen Näpfe gleichfalls beginnende Umwandlung, dann folgen 9 Haken, die bis zur Spitze wieder durch Näpfe abgelöst werden; das 4. Armpaar schließlich trägt nur Näpfe.

An der Tentakelkeule ist die Sonderung von Karpal- und Handteil noch nicht vollständig; Abb. 26 *a* zeigt die der rechten Seite. Die runden ungezähnten Basalnäpfe (Abb. 26 *c*), rechts vier, links sechs an Zahl, sind wohl als die des karpalen Haftapparates zu deuten, wenn auch die eigenartige Polsterbildung sowie die Haftknöpfchen der Erwachsenen noch nicht entwickelt sind. Der Handteil der Keule trägt die langgestielten mächtigen, 7—8 spitzigen Randnäpfe, deren einer im Sagittalschnitt (Abb. 26 *b*) dargestellt ist. Die fast

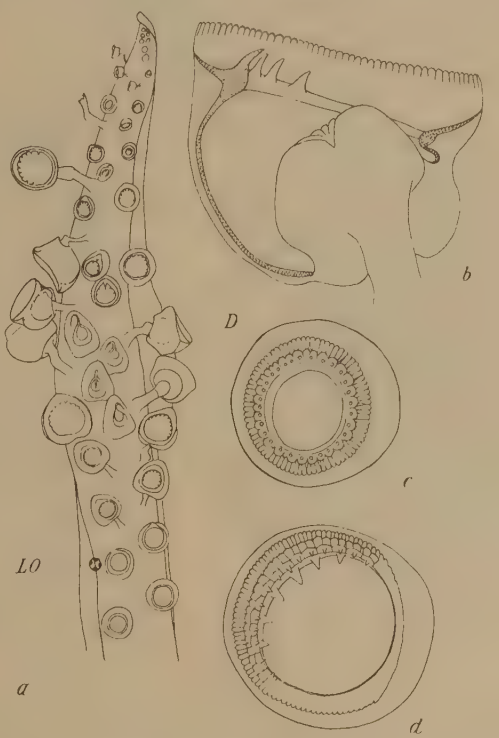



Abb. 26. *Thelidioteuthis alessandrinii* (Vér.). *a* Rechte Keule von Nr. 2 (Stat. 218 a, 9.5 mm Mantellänge) *D* Dorsalkante *LO* Letztes Leuchtorgan des Stieles (durchscheinend, auf der Aboralfläche gelegen); Vergr. $^{20}/_{1}$; *b* grosser Napf der ventralen Randreihe im Sagittalschnitt, ohne Einzelheiten auf der Pflasterzone, Vergr. $^{100}/_{1}$; *c* Karpalnapf, Vergr. $^{100}/_{1}$; *d* grosser Keulennapf von »Thor« Nr. 6 (Mantellänge 6 mm, Stat. 208 a), Vergr. $^{100}/_{1}$.

sitzenden Näpfe der Mittellinien sind bereits in 4 Haken verwandelt, an die sich spitzenwärts zwei Übergangsnäpfe mit wohlerhaltenen Innenzähnen anschließen; deutlich ist schon der Unterschied zwischen den größeren der ventralen und den kleineren der dorsalen Reihe wahrnehmbar. Auch hier trägt nur der innerste Ring der Pflasterzone Höcker; auf dem distalen Umfang sind diese als Zähnchen ausgebildet, von denen drei auf zwei Zähne des Chitinrandes kommen.

Die Leuchtorgane erheischen besondere Besprechung. Die recht gute Erhaltung des Stückes und die Deutlichkeit der vorhandenen Leuchtorgane (sie werden durch den Pigmentkranz besonders betont) läßt ein

Übersehen kaum möglich erscheinen; so bleibt es auffallend, dass ihre Anordnung nicht den zu erwartende Verhältnissen entspricht: es fehlt nämlich die Reihe *b*, und die auf die Viererreihe 3 folgende Zweierreihe *c* ist von dieser durch eine befremdliche Lücke getrennt, da sie, wie bei den ganz jungen Tieren, ziemlich am Hinterende des auch hier stark pigmentierten Mantelsackes liegt. Die Formel würde also lauten 1 *a* 2 3 *c*. Wahrscheinlich haben wir hier nur eine gelegentliche Abänderung vor uns; denn alle sonstigen Merkmale stimmen mit denen von *Thelidioteuthis* überein.

Abb. 27. *Thelidioteuthis alessandrinii* (Vér.) »Thor« Nr. 1 (Mantellänge 19.5 mm, Stat. 223 a). Karpaler Haftapparat des linken (*a*) und rechten (*b*) Tentakels. Ventralkante innen.

Die Leuchtorgane des Kopfes sind noch nicht vollständig. Die drei großen, jederseits vom Grunde des vierten Armpaares etwa auf die Trichtergrube ziehenden, sind vorhanden, ebenso die beiden großen, den Augenöffnung näher stehenden Organe am dorsalen Lidrand bezw. am unteren hinteren Bogen des Augapfels; es fehlt aber von dem stumpfwinkligen Dreieck, das bei den Erwachsenen aus kleineren Organen am Unterrand der Augenöffnung gebildet wird, das die stumpfe Spitze ausmachende.

Am Tentakelstiel sind rechts wie links acht Leuchtorgane von gleicher Grösse entwickelt, einschließlich des an der Innenkante befindlichen basalen; das achte ist eine Neuerwerbung den kleinen Stücken gegenüber: es steht am Grunde der Keule, von der Reihe der andern durch eine größere Lücke getrennt,

In Nr. 1 (19.5 mm Mantellänge) haben wir ein Stück vor uns, das in allen Einzelheiten aufs beste übereinstimmt mit den von Pfeffer ursprünglich als *Enoploteuthis pallida* beschriebenen, 1910 aber als *Thelidioteuthis alessandrinii* erkannten Stücken. Die Arme messen 11.5, 20.3, 19 und 14.5 mm (Reihenfolge also 2—3—4—1), die Tentakel 22 5 mm Die Armbewaffnung hat in der Hakenbildung weitere Fortschritte gemacht: am ersten Paar 15 Haken und 13—14 Näpfe, am zweiten 16 Haken und 14—16 Näpfe, am dritten 16 Haken und 16 Näpfe, schließlich am vierten 17 Haken und 18 Näpfe Auf der Tentakelkeule ist der karpale Haftapparat (Abb. 27) vom Handteil deutlich unterschieden: rechts besteht er aus vier Näpfen und zwei Knöpfchen; links, bedeutend umfangreicher, aus sechs Näpfen und sechs Knöpfchen; beiderseits ist dieser Haftapparat deutlich auf einem Polster angeordnet. Übereinstimmung zwischen rechts und links besteht nicht. Der Handteil zeigt eine weitgehende Unterdrückung der randständigen Näpfe, die auf der dorsalen Reihe beiderseits völlig verschwunden sind, während auf der ventralen jederseits noch vier Näpfe bezw. deren Stiele auf dem mittleren Handteil vorhanden sind. An Haken trägt die Hand 7 Paar; übrigens findet sich auf der rechten Keule eine Unregelmäßigkeit, insofern der fünfte Haken der Dorsalreihe durch einen kleinen Napf ersetzt ist. Spitzenwärts von den letzten Haken stehen fünf Vierergruppen von Näpfen.

Die Leuchtorgane der Bauchfläche sind nach der Formel 1 *a* 2 *b* 3 *c* 4 entwickelt, d. h. es ist an der (auch hier stark gefärbten) Hinterleibsspitze noch eine Viererreihe vorhanden: somit stimmt dies Stück auch hierin mit den etwa gleichgroßen Pfeffer'schen überein. Der Kopf trägt jederseits die das Auge im weiten Umkreis umgebenden fünf Leuchtorgane und das stumpfwinklige Dreieck von kleineren am unteren Augenrande: Abb. 28 *b* zeigt ihre Stellung bei geöffnetem Auge. Ein in den bisherigen Beschreibungen unerwähntes Paar ist bei diesem Stück mit gleicher Deutlichkeit ausgebildet: es findet sich am Grunde der ventralen Außenfläche des zweiten Armpaares (Abb. 28 *c*). Da bei den jüngeren Stücken auch nicht die Spur davon zu erkennen, ist es als eine Neubildung der Erwachsenen aufzufassen. Bemerkenswert ist sein Auftreten auch bei den gleichgroßen Pfeffer'schen Stücken, wo es bei dem (angeblich) von den Sozietäts-Inseln stammenden Stück deutlich, bei dem im Südatlantischen erbeuteten wenigstens linker-

seits eben sichtbar ist, trotz der bei beiden fehlenden Umrandung durch Pigmentzellen. Sasaki erwähnt (1920, S. 196) bei einem grossen (26 mm Mantellänge) Stück zahllose winzige ventrale Leuchtorgane; wie diese sich zu den grossen eben geschilderten verhalten, wäre noch nachzuprüfen.

Der Tentakel trägt, einschliesslich des basalen, an Leuchtorganen links zehn, rechts neun. Hier machen sich Andeutungen der »Pärchenbildung« bemerkbar, in dem z. B. links (Abb. 28 *a*) das (kleine) dritte mit dem (grossen) vierten, sowie das (grosse) sechste mit dem (kleinen) siebenten zusammenzugehören scheinen. Ob es sich bei den kleinen um Neubildungen handelt oder um im Wachstum zurückgebliebene, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Möglicherweise kommt beides nebeneinander vor.

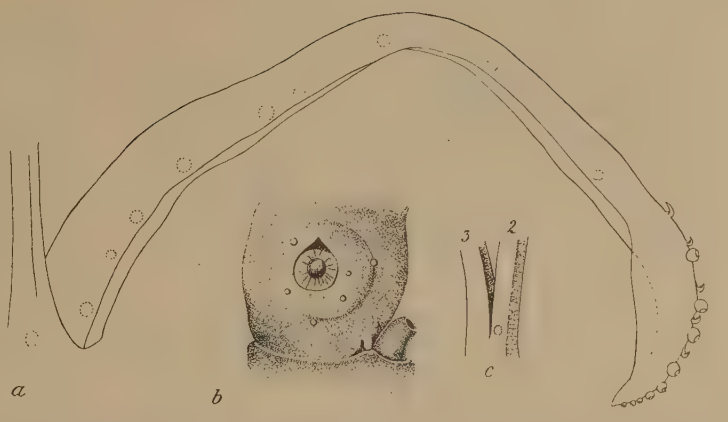



Abb. 28. *Thelidioteuthis alessandrinii* (Vér.). *a* Linker Tentakel von »Thor« Nr. 1 (Mantellänge 19.5 mm; Stat. 223 a); *b* Kopf desselben Stückes von rechts, mit Leuchtorganen; *c* Leuchtorgan am Grunde des zweiten Armes.

Die Chromatophoren sind bei den meisten Stücken leider ziemlich zerstört, zerlaufen oder auch verblichen. Die Anordnung der Nackenchromatophoren bei Nr. 5 (6 mm Mantellänge) ist in Abb. 29 dargestellt. Die untere Reihe liegt dicht vor der Halskante an, ihr parallel verläuft eine andere ebenfalls nach vorn konvexe Viererreihe. Ihre Aussenchromatophoren wären als hintere Opticuschromatophoren zu bezeichnen. Noch weiter nach vorn und mehr seitlich gelagert erscheinen die vorderen Opticuschromatophoren.

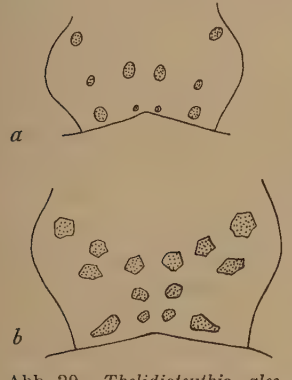



Abb. 29. *Thelidioteuthis alessandrinii* (Vér.) Schema der Nackenchromatophoren. *a* »Thor« Nr. 5 (6 mm Mantellänge); *b* »Thor« Nr. 2 (9.5 mm Mantellänge). Vergr. $^{5\cdot7}/_{1}$.

Bei dem Stück Nr. 2 treten zu diesen zunächst zwei im Mittelfeld zwischen den vier inneren der konvexen Parallelreihen, sodann wird zwischen den vorderen und den hinteren Opticuschromatophoren jederseits durch einen neuauftretenden Chromatophor die Verbindung hergestellt. Bei dem größten Stück war in die großenteils zerstörten Farbflecken kein System zu bringen.

## Jugendformen von ENOPLOTEUTHIDEN

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 118 g | 41°00′ N | 6°43′ O | 1.7.10 | $12^{20}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 143 f | 35°18′ | 16°25′ | 22.7.10 | $2^{00}$ | 60′ | 1000 | 1 |
| 144 c | 34°31′ N | 18°40′ O | 23.7.10 | $2^{00}$ | 30′ | 25 | 4 |
| 145 a | 32°38′ | 19°02′ | 25.7.10 | $3^{30}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 160 a | 35°59′ | 28°14′ | 1.8.10 | $2^{00}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 187 h | 37°54′ | 18°02′ | 18.8.10 | $7^{45}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 192 b | 38°07′ | 15°35′ | 20.8.10 | $9^{40}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 194 c | 38°33′ | 15°29′ | 21.8.10 | $4^{30}$ | 15′ | 10 | 1 |
| 199 f | 39°32′ | 10°49′ | 25.8.10 | $9^{25}$ | 20′ | 300 | 1 |
| 204 a | 38°52′ | 7°43′ | 27.8.10 | $4^{00}$ | 15′ | 25 | 2 |
| 205 a | 39°16′ | 5°52′ | 27.8.10 | $7^{35}$ | 15′ | 25 | 1 |

Die vorliegenden Stücke sind nur der Vollständigkeit wegen aufgeführt. Sie lassen, teils ihrer Jugend, teils der überaus mangelhaften Erhaltung wegen, eine Entscheidung über ihre Zugehörigkeit nicht zu. Eins von nur 2.2 mm Mantellänge (Station 192 b) zeigt bereits beginnende Hakenbildung, weswegen an *Abraliopsis* zu denken wäre. Endorgane am vierten Armpaare sind aber noch nicht zu erkennen. Das Stück von Station 199 f ist das größte von der ganzen Gruppe: bei einer Mantellänge von 3 mm trägt es Tentakel von 4.3 mm Länge. Am vierten Armpaar sind Endorgane nicht vorhanden; auch weist die Keule nur paarig gestellte Näpfe auf. Es kann ein junges *Enoploion* sein, wofür auch die wenigen Spuren der Mantelleuchtorgane sprechen. Das Stück Station 143 f mißt fast 3 mm; es besitzt auf der Keule 12—13 Paare von Näpfen, denen proximal ein Einzelnapf vorhergeht: auch hier mag es sich um *Enoploion* handeln. Über den Rest sind nicht einmal so bescheidene Vermutungen zu äussern; für ihre Enoploteuthidennatur spricht die allgemeine Körperform wie die bei der Mehrzahl vorzufindende Umstülpung des Mantels: ein Kennzeichen von allerdings nur beschränktem wissenschaftlichen Wert.

# Fam. OMMATOSTREPHIDAE Gill 1871.

## ILLEX ILLECEBROSUS (Lesueur) COINDETI (Vérany 1837).

*Illex illecebrosus Coindetii* Pfeffer 1912 S. 393; Taf. 28, 29.
– – Chun 1913; S. 5.
— — Joubin 1920; S. 59.
— *coindeti* Naef 1924; S. 429; Abb. 216—222.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 174 a | 40°54′ N | 28°53′ W | 11.8.10 | $11^{50}$ | 15′ | 65 | 1 |
| 175 f | 40°48′ | 27°59′ | 11.8.10 | $10^{45}$ | 15′ | 100 | 1 |

Diese im Marmarameer erbeuteten Stücke verdienen besondere Beachtung zunächst wegen ihres Fundortes, dann aber, weil sie weit jünger sind als die bisher in der Literatur jüngsten von 38 mm Mantellänge (Pfeffer) abgesehen von der Naef'schen 11.1 mm-Larve (S. 437, Abb. 222). Seitdem ist die Art sowohl vom »Michael Sars« (Chun 1914 S. 5) wie von der »Princesse Alice« (Joubin 1920, S. 59) gefangen worden; Chun gibt keine Maße, die Joubin'schen Stücke sind mit 33—35 cm geschlechtsreif. Die Maße unserer Stücke sind folgende (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantel- länge a | Mantel- breite b | $\frac{a}{b}$ | Flossen- länge | Flossen- breite |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 175f | 15 | 4.8 | 3.1 | 3 | 6 |
| 2 | 174a | 9 | 4 | 2.3 | 1.6 | 2.8 |

Die allgemeine Körperform ist also beträchtlich plumper als die der Erwachsenen, für die Breite zu Länge sich im Durchschnitt verhält wie 1:5; der Wert für Nr. 2 nähert sich dem von Pfeffer nicht näher untersuchtem Jungtier von rund 8 mm (Taf. 29, Abb. 3—4), bei dem das Verhältnis 1:2.4 ist.

Die Flosse ist trapezförmig, aber etwas schief verzogen: ihre größte Breite liegt auf etwa $^2/_5$ ihrer Längserstreckung, sodaß also die Hinterseitenränder länger sind als die Vorderseitenränder. Die Vorderohren sind nur schwach entwickelt. Im Verhältnis der Flossenlänge und -breite zur Mantellänge setzen die Stücke die Pfeffer'sche Tabelle II (1912, S. 404) nach unten gleichsinnig fort, wie das für jugendliche Stücke zu erwarten steht. Das Verhältnis der Flossenbreite zur Flossenlänge nimmt zu, in je jüngere Stadien wir hinabsteigen; es ist aus Pfeffers Tabelle I (S. 404) zu errechnen auf 1.2 für 110 mm Mantellänge und wächst stufenweis auf 1.7 an bei 38 mm Mantellänge; bei dem »Thor«-Stück Nr. 1 ist die Länge zweimal in der Breite enthalten: das bedeutet also ein stärkeres Längen- als Breitenwachstum der Flosse mit wachsendem Alter. Die Maße für die Flosse von Nr. 2 leiden unter mangelhafter Erhaltung. Von den drei Längsfalten des Halses ist die dritte (am meisten dorsal stehende) am geringsten entwickelt, kräftig die beiden andern; doch sind sie, wie die Halskanten, nicht so scharfkantig erhoben wie bei den reifen Formen.

Der bei den erwachsenen Stücken so auffällige Unterschied zwischen den längeren Seiten- und den kürzeren Medianarmen (Pfeffer S. 395, Naef S. 430) ist bei den vorliegenden jugendlichen noch nicht ausgebildet, indem die Dorsalarme sich an Länge (aber nicht an Stärke) zwischen die Seitenarme einordnen, während das vierte Paar noch weit zurück ist. Der Schwimmsaum ist am ersten Armpaar nur als je eine zarte, strichförmige Längsleiste auf der distalen Hälfte erkennbar; den zweiten Arm begleitet er in den oberen drei Vierteln, den dritten Arm fast vom Grunde an, an beiden kräftig ausgebildet; am vierten Arm ist er im Gegensatz zu den Erwachsenen noch nicht sichtbar. Schutzsäume sind überall vorhanden, am stärksten am zweiten und dritten Arm.

An Napfpaaren besitzt bei dem größeren Stück der

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| erste Arm | 18—20, | davon sind | die | größten | das | 4.—7. | Paar |
| zweite - | 34—36, | — | — | - | — | - 4.—6. | — |
| dritte - | 34—37, | — | — | - | — | - 4.—7. | — |
| vierte - | 18 | — | — | - | — | - 4.—6. | — |

| Flossen- länge in % der Mantellänge | Flossen- breite | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm | Tentakel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 40 | 6.8 | 7.7 | 6.3 | 5.1 | 6.5 |
| 18 | 31 | 3.6 | 3.9 | 3.6 | 2.3 | 2.8 |

Die Näpfe des vierten Armes wurden genauer untersucht. Die Basalnäpfe haben eine ungewöhnlich kleine Öffnung, in die distal 4—5 Zähne des Chitinringes hineinragen. Im mittleren Bereich werden die Öffnungen größer, und die des zehnten Paares besitzen die verhältnismäßig weitesten Öffnungen. Zwischen diesen Zähnen, die an Mächtigkeit weit hinter den entsprechenden Bildungen der Erwachsenen zurückbleiben, erheben sich die säuligen Höcker des innersten der drei Pflasterringe. Typischer und den von Pfeffer (S. 397) beschriebenen, von Naef 1921 Taf. 12, Abb. 7 abgebildeten Verhältnissen der Erwachsenen mehr entsprechend sind die des zweiten und dritten Armes.

Die Tentakel sind bei Nr. 1 schmächtig und erreichen nicht die Stärke des dritten Armpaares. Die Keule, mit Schutzsäumen ausgestattet, nimmt fast die Hälfte der Gesamtlänge ein; sie zerfällt deutlich in einen Karpal-, Hand- und Distalteil. Durch mannigfache Abreißungen ist auf dem vorliegenden Präparat das Übergangsgebiet zwischen den ersteren beiden gestört; es sind vorhanden eine proximale Zweiergruppe und zwei Vierergruppen, zwischen die ein Einzelnapf eingeschaltet ist. Die Karpalnäpfe sind glattringig; der innere Pflasterring trägt, wo erkennbar, 19 Höcker. Darauf folgt der Handteil

mit fünf Vierergruppen, bis zur dritten an Größe zu-, dann abnehmend. Innerhalb jeder Gruppe sind, wie bei den Erwachsenen, die Randnäpfe klein, von den Mittelnäpfen sind die dorsalen die größten. In ihrem feineren Bau ähneln sie durchaus dem der älteren Formen. Der Chitinring trägt am distalen Umfang sechs Zinnen, die wellenförmig ineinander übergehen. Die Pflasterzone besteht proximal aus zwei, distal aus drei Pflasterkreisen, zuweilen ist dort noch ein vierter, allerdings nur etwa $^1/_6$ des Umfanges ausmachender, ausgebildet. Der innerste Kreis trägt 22—24 Höcker, die proximal als Schüppchen fast an den Innenring heranragen; der zweite besitzt deren 29, der dritte 18, der vierte nur 3—4.

Die Randnäpfe liegen im Präparat so schief, daß nur (besonders an der dorsalen Reihe) die Zähnelung erkennbar ist, ohne genauere Einzelheiten sehen zu lassen.

Der dem Handteil folgende Distalteil besitzt rund 35 Querreihen, von denen die ersten 5 Näpfe, die späteren 8 enthalten. Diese alle sind noch ohne Öffnungen, also eigentlich als Knospen zu bezeichnen; sie stehen dicht gedrängt, sodaß sie sich gegenseitig sechseckig abplatten und also eine bienenwabenähnliche Anordnung einnehmen; nur die drei dorsalen Längsreihen bestehen aus gestreckten Knospen. Spitzenwärts werden die Anlagen winzig klein; die äußerste Spitze ist überhaupt nackt und weist keine Andeutung des späteren Endlappens mit größeren Näpfen auf. —

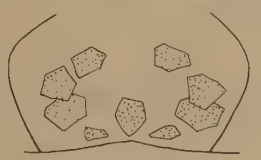


Abb. 30. *Illex coindetii* Vér. Stat. 175 f, Mantellänge 15 mm. Nackenchromatophoren.

Von den Tentakeln des kleineren Stückes fehlt der eine; ein Keulenpräparat des andern wurde deshalb nicht angefertigt. Dieser fällt durch seine ungemeine Dürftigkeit auf. An Länge zwar übertrifft er die vierten Arme, ist aber an Mächtigkeit das weitaus geringste Glied des Armkranzes und erinnert an den von *Octopodoteuthis*. In seinen distalen drei Fünfteln verjüngt er sich beträchtlich und trägt am Ende einige Näpfe; die Spitzenverschmälerung scheint abgerissen zu sein.

Auf dem Mantel sind Chromatophoren wegen der Ablösung der Oberhaut nicht mehr vorhanden. Hingegen sind sie auf der Außenfläche der Arme noch erhalten und zwar am ersten 7, etwa in der Mittellinie stehend, am zweiten 8, am dritten 6: an diesen beiden finden sie sich dorsal vom Schwimmsaum. Ferner besitzt der Tentakel 6 Chromatophoren, deren unterste in Höhe der vierten Vierergruppe steht.

Die Anordnung der Nackenchromatophoren bei beiden Stücken zeigt Abb. 30; die mittleren des jederseitigen Augapfelbogens liegen oberflächlicher als die Nachbarn und überdecken sie zum Teil. Ein recht auffälliger Farbfleck findet sich auf der Ventralfläche des Kopfes je an der inneren Umrandung des Augapfels.

## TODAROPSIS EBLANAE (Ball 1841).

*Loligo Eblanae* Ball 1841, S. 363, Abb. 1—7.
*Todaropsis* — Pfeffer 1912, S. 423—432; Taf. 30.
— — Naef 1923, S. 438—444; Abb. 223—227.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Beginn | Dauer | mT | Anzahl | Gerät |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 234 f | 38°10′ N 9°20′ W | $8^{\underline{20}}$ | 105′ | 700-200 | 1 | N 50 |

Ein Schließnetzfang vor der südwestlichen Ecke der iberischen Halbinsel förderte dies mächtige Tier zutage. Es handelt sich um ein Weibchen von bisher unbekannter Körpergröße.

Die Hauptmaße sind folgende:

| Mantellänge | Mantelbreite | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 270 | 55 | 135 | 150 | 50 | 55.5 | 120 | etwa dem dritten gleich | 135 | 100 |

Gegen die in der Literatur bekannten nächstkleineren Stücke sind an Unterschieden festzustellen nur der etwas geringere Betrag der Flossenbreite sowie das deutliche Zurückbleiben der vierten Arme gegenüber den ersten (während sonst, z. B. von Pfeffer S. 426, von Naef S. 440, das erste als das kürzeste bezeichnet wird); in allen sonstigen Einzelheiten stimmt es mit den vorliegenden Beschreibungen überein.

Ergänzungen können gebracht werden über die Napfbewehrung der Arme (Abb. 31). Diese sind am ersten Armpaar mit durchweg fünfspitzigen Chitin-

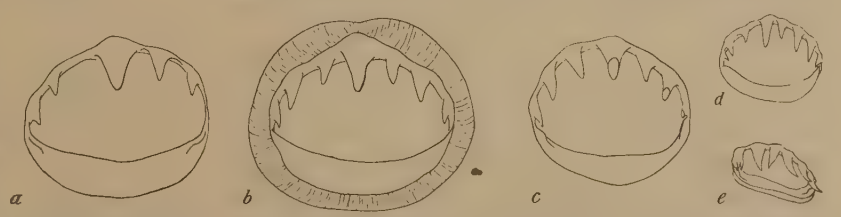



Abb. 31. *Todaropsis eblanae* Ball. »Thor« Stat. 234 f (Mantellänge 270 mm): Ringe der großen Saugnäpfe vom zweiten (*a*), dritten (*b*) und vierten (*c*) Arm; der kleinen distalen vom dritten (*d*) und vom vierten (*e*) Arm. Vergr.

ringen versehen, von denen der mittelste bedeutend größer als die übrigen ist. Er steht im Winkel des fast eckig ausgezogenen Distalrandes und ragt etwa bis $^1/_3$ des Napfdurchmessers ins Innere vor. An den zweiten Armen sind die Näpfe gleichfalls in der Mehrzahl fünfspitzig, wohingegen am dritten und vierten Armpaar zumeist siebenspitzige Ringe zu finden sind. Diese Ringe sind nach dem Distalrande nicht so winkelig ausgezogen wie die der ersten Arme; doch ist auch hier der Mittelzahn weitaus am kräftigsten entwickelt. Die zunächst anschließenden wie die an der proximalen Platte stehenden sind die kleinsten des ganzen Ringes, während die dazwischenstehenden eine mittlere Größe besitzen.

An allen Armen zeigen die großen Mittelzähne des unteren Armdrittels starke Abnutzungsspuren; zumeist sind die Spitzen flach abgeschliffen, sodaß nur ein starker, in eine schräg abgestutzte Platte endigender Stumpf übrigbleibt. Nach den Armspitzen hin, an den kleinen Näpfen, vermindert sich das Übergewicht des Mittelzahnes mehr und mehr, sodaß die dort (an allen Armen in 7-Zahl) vorhandenen Zähne fast gleich groß werden.

## RHYNCHOTEUTHION-Larven.

*Rhynchoteuthis* Chun 1910, S. 201; Taf. 28, 29.
*Rhynchoteuthion* Pfeffer 1912, S. 379—383; Taf. 37, Abb. 8—11
*Rhynchoteuthis*-Stadien Naef 1923, S. 420—427; Abb. 208—215.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 a | 36°57′ N | 18°16′ O | 15.12.08 | $5^{00}$ | 60′ | 25 | 1 |
| 47 b | 36°55′ | 3°12′ | 8. 2.09 | $10^{20}$ | 30′ | 65 | 2 |
| 50 c | 37°02′ | 1°17′ | 16. 2.09 | $2^{00}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 55 b | 36°46′ | 2°18′ | 19. 2.09 | $6^{30}$ | 60′ | 25 | 3 |
| 58 b | 36°36′ | 4°24′ | 20. 2.09 | $2^{00}$ | 30′ | 100 | 3 |
| 115 e | 38°17′ | 4°11′ | 28. 6.10 | $1^{20}$ | 15′ | 65 | 1 |
| 129 c | 40°05′ | 11°31′ | 12. 7.10 | $3^{40}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 154 a | 32°10′ | 24°26′ | 29. 7.10 | $3^{30}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 174 a | 40°54′ | 28°53′ | 11. 8.10 | $11^{50}$ | 30′ | 65 | 5 |
| 175 h | 40°48′ | 27°59′ | 12. 8.10 | $12^{25}$ | 30′ | 1200 | 3 |
| 176 a | 40°45′ | 27°43′ | 12. 8.10 | $4^{00}$ | 30′ | 65 | 7 |
| 186 d | 37°57′ | 19°51′ | 17. 8.10 | $11^{30}$ | 15′ | 10 | 1 |
| 195 b | 39°02′ | 14°55′ | 21. 8.10 | $6^{10}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 200 a | 39°18′ | 10°11′ | 26. 8.10 | $3^{45}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 204 a | 38°52′ | 7°43′ | 27. 8.10 | $4^{00}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 208 a | 40°18′ | 3°20′ | 29. 8.10 | $1^{40}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 209 q | 40°34′ | 3°03′ | 29. 8.10 | $5^{10}$ | ? | 75-35 Ring | 1 |
| 216 a | 38°31′ | 1°24′ | 1. 9.10 | $5^{10}$ | 30′ | 25 | 1 |

Diese jugendlichen Ommatostrephiden wurden in der Gesamtzahl von 35 nur im Mittelmeer erbeutet und zwar über das ganze Gebiet zerstreut und spärlich. Eine Ausnahme hiervon macht nur das Marmara-Meer, wo die überhaupt gemachten drei y-Fänge fast 43 % der Gesamtbeute lieferten; dies ist auch das einzige Gebiet, in dem die Beuteziffer sich über die sonst beobachtete Geringfügigkeit erhebt. Die Tiefenverteilung gestaltet sich folgendermaßen:

bis 65 mT: 27 Stücke in 14 Fängen; je Fang 1.9 Stück
>65-300 - : 5 — - 3 — ; - — 1.7 —
>300 - : 3 — - 1 Fang; - — 3.0 —

Es wird die oberflächlichste Schicht also deutlich bevorzugt; das hohe Fangergebnis in Stufe 3 ist natürlich Zufall, hervorgerufen durch den einzigen Mehrzahlfang.

Abb. 32. *Rhynchoteuthion*larve »Thor« Nr. 1 (Stat. 58 b, Mantellänge 7 mm). »Rüssel« mit jederseits 3 Näpfen, sonst nur Knospen. Vergr. $^{50}/_1$.

Von der Gesamtzahl entfällt je ein Drittel auf Einzel-, Mehrfach- und Schwarmfänge. Von 7 bis herunter zu 3.2 mm Mantellänge sind alle Größen lückenlos vertreten; fast die gleichen Längen umfaßt der Schwarmfang von Station 176 a.

Wegen der mangelhaften Erhaltung mußte die Mehrzahl der Stücke aus einer vergleichenden Größenübersicht ausscheiden; es konnten nur die folgenden berücksichtigt werden:

Maßtabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 58 b | 7 | 2 | 5 | 28.6 | 70 |
| 2 | 58 b | 7 | 1.9 | 4 | 27 | 57 |
| 3 | 176 a | 7 | 2 | 4 | 28 | 57 |
| 4 | 58 b | 6.5 | 1.8 | 4 | 27 | 61 |
| 5 | 176 a | 6.5 | 1.7 | 3 | 24 | 46 |
| 6 | 176 a | 6.5 | 1.6 | 3 | 23 | 46 |
| 7 | 175 h | 6 | 1.7 | 3 | 28 | 50 |
| 8 | 176 a | 6 | 1.5 | 3 | 23 | 46 |
| 9 | 176 a | 5.5 | 1.3 | 2.5 | 23 | 45 |
| 10 | 195 b | 5.2 | 1.2 | 2.5 | 23 | 48 |
| 11 | 216 a | 5 | 1.7 | 2.3 | 34 | 46 |
| 12 | 176 a | 4.5 | 1 | 2 | 22 | 44 |
| 13 | 175 h | 4.3 | 1 | 2 | 23 | 46 |
| 14 | 208 a | 4 | 1 | 1.5 | 25 | 38 |
| 15 | 115 e | 4 | 1 | 1.5 | 25 | 38 |
| 16 | 209 q | 3.5 | 0.9 | 2 | 25 | 57 |
| 17 | 176 a | 3.2 | 0.8 | 1.9 | 25 | 59 |

Ein Unterschied zwischen Groß- und Kleinäugigen, wie Chun ihn unter den *Rhynchoteuthion*-Larven der »Valdivia«-Ausbeute feststellen konnte, ist unter den »Thor«-Stücken nicht ausfindig zu machen; sie ähneln insgesamt den Vertretern des großäugigen Typs. Im

übrigen fügen sie sich in die von Chun und Pfeffer aufgestellte Entwicklungsreihe ohne weiteres ein. Die plumpe Sackform der jugendlichsten weicht allmählich einer Längsstreckung bei den älteren; die spatelförmigen Flossen der ersteren, die von der Spitze des Mantelsackes deutlich nach rechts und links in die starkgekrümmten Hinterränder auseinanderweichen, nur durch eine dünne Verbindungshaut vereinigt, gehen über in die einheitliche Gesamtflosse der entwickelten Ommatostrephiden; der »Rüssel«, in frühester Jugend einwurzelig, erscheint von etwa 5 mm an als zweiwurzelig; diese Trennung schreitet weiter, sodaß auf der 7 mm-Stufe die Tentakel nur noch in Karpalhöhe miteinander zusammenhängen, oberhalb wie unterhalb davon aber völlig getrennt sind. Einen solchen Zustand stellt Abb. 32 dar (Nr. 1, Mantellänge 7 mm); bemerkenswert scheint das Vorhandensein von jederseits nur 3 ausgebildeten Näpfen, wohingegen sich auf dem übrigen Keulenteil nur Napfknospen drängen.

Die Armformel ist überall 2—3—1—4; über die Napf- bezw. Knospenbesetzung zweier Stücke gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft (N = Näpfe, K = Knospen):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 176 a | 7 | 17N+6K | 22N+4K | 22N+6K | 8N+14K |
| 13 | 175 h | 4.3 | 10N+4K | 13N+4K | 12N+4K | 4K |

Die Bestimmung der Artzugehörigkeit läßt sich noch nicht ermöglichen; die Tierchen befinden sich noch unterhalb der Grenze, bei der die Herausbildung der Artmerkmale zur Erkennbarkeit gediehen ist.

## Fam. THYSANOTEUTHIDAE Keferstein 1866.

### THYSANOTEUTHIS RHOMBUS Troschel 1857.

*Thysanoteuthis rhombus* Troschel 1857 S. 70; Taf. 4, Abb. 12; Taf. 5, Abb. 1—4.
— — Pfeffer 1912 S. 523; Taf. 27, Abb. 24—37.
— — Issel 1920 S. 4; Taf. Abb. 1—7.
— — Naef 1922 S. 464; Abb. 247—251.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 144 c | 34°31′ N | 18°40′ O | 24.7.10 | $2^{00}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 196 a | 39°59′ | 14°31′ | 22.8.10 | $2^{40}$ | 30′ | 25 | 1 |

Größentabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | Flossenlänge | Flossenbreite (insgesamt) | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 196 a | 8.2 | 4.2 | 7 | 51 | 84 |
| 2 | 144 c | 4 | 1.7 | 2.2 | 42 | 55 |

Von dieser schönen und in der Literatur (wohl auch in den Sammlungen) seltenen Form lagen Pfeffer bei der Abfassung seiner Monographie nur schlecht erhaltene Jugendstücke vor. Seine deshalb unvollständigen Angaben wurden von Issel 1920 aufs dankenswerteste ergänzt, der eine ganze Reihe von Jungtieren der Größenstufen 4.5 bis 28 mm beschreiben konnte. Unser Stück Nr. 2 entspricht in der Größe beinah genau seinem Stadium a, während Nr. 1 zwischen seinen Stücken b (6 mm) und c (10 mm) steht. Die vorliegenden Vertreter sind gut erhalten, nur sind die Schutzsäume der Arme über große Strecken zerrissen, sodaß die Querstützen fühlerförmig die Arme begleiten; auch hat das ältere fast völlig seine Oberhaut eingebüßt. Über die Armmaße gibt folgende Zusammenstellung Auskunft (in mm):

| Nr. | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm | Tentakel |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.1 | 6.8 | 7.5 | 4.2 | 6.8 |
| 2 | 1.2 | 2.5 | 2.7 | 1.5 | 3.7 |

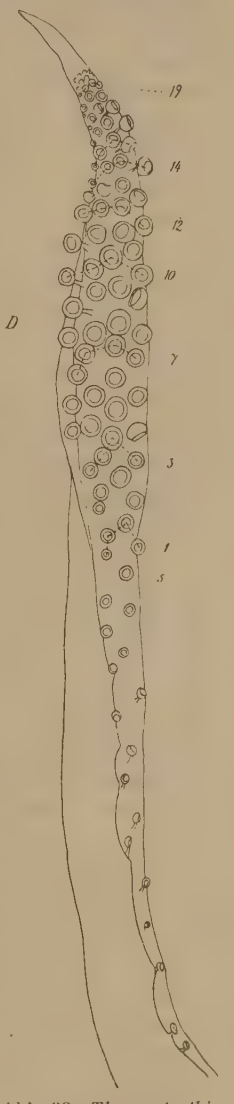


Abb. 33. *Thysanoteuthis rhombus* Troschel.

Das vierte Armpaar, bei Nr. 1 merklich kürzer als das erste (welch' Verhältnis bestehen bleibt), ist bei dem kleineren Stück länger als dieses, doch ist der Unterschied nur gering und der Widerspruch zu Issels Befund an a vielleicht nur auf Messungsverschiedenheiten zurückzuführen. Die lange fadenförmige, napflose Ausziehung der Arme begünstigt das Abreißen der äußersten Spitzen; wenigstens fehlen sie oft, wenn auch bei mittleren Vergrößerungen die Arme unversehrt zu sein scheinen: was vielleicht die von Pfeffer (S. 526) erwähnten Verschiedenheiten in den Längenverhältnissen mit erklären kann. Bei beiden Stücken endigen die unverletzten zweiten und dritten Arme in knopfförmigen Anschwellungen, vergleichbar denen bei *Octopodoteuthis*, doch weit geringer ausgebildet.

Die Tentakel bereits des 4.5 mm-Stückes zeigen eine deutliche Scheidung in Stiel und Keule, wenn letztere

sich auch weniger durch Verbreiterung als durch die Vierergruppierung der Näpfe kundtut. Die neun Näpfe des Stieles stehen in unregelmäßigen Paaren; zwischen ihnen scheinen an einzelnen Stellen bereits die späteren Haftpolster angedeutet. Auf der Keule folgen auf 11 regelrechte Vierergruppen von Näpfen noch 3 Knospenreihen, die ein spitz zulaufendes Dreieck einnehmen; daran schließt sich die nackte Zuspitzung des Tentakels. Die Näpfe der Rhachialreihen sind größer als die der Randreihen; innerhalb beider Gruppen wiederum sind die der ventralen Längsreihen größer als die der dorsalen.

Das 8.2 mm-Stück zeigt erhebliche Fortschritte (Abb. 33[1]). Der Tentakelstiel ist (im Gegensatz zu ISSELS 10 mm-Stück) noch auf rund $^5/_6$ seiner Länge mit 8 Paaren kleiner Näpfe besetzt. Diese Stielpaare gehen vermittelst eines eingeschalteten dorsalen Randnapfes über in die Vierergruppen der Keule. Diese ist namentlich in ihrem mittleren Bereich deutlich verbreitert, mit gut entwickelten Schutzsäumen und an der Spitze mit besonders deutlichem Schwimmsaum ausgestattet. Sie ist besetzt mit 18 Vierergruppen, die allgemein gesprochen bis zur sechsten an Größe zunehmen, bis zur neunten auf dieser Größe verharren und dann in merklichen Schritten abnehmen. Auf diesem ganzen Hauptteil der Keule sind die Näpfe der dorsalen Randreihe kleiner als die übrigen, wenn auch, namentlich von der fünften bis elften Querreihe, nur unwesentlich; im Bereich der zwölften bis achtzehnten Gruppe aber bleiben sie auffällig an Größe zurück und messen nur etwa die Hälfte, zuletzt nur etwa ein Viertel ihrer Nachbarn. An der dorsalen Kante fallen die Randnäpfe der achten bis elften Gruppe durch die Länge ihrer Stiele auf; weiter spitzenwärts geht diese Eigentümlichkeit auf die ventralen Randnäpfe über. Diese ganze Anordnung und Größenverteilung entspricht also bereits den von PFEFFER (S. 528) dargestellten Verhältnissen der Erwachsenen. Spitzenwärts von der 18. Gruppe finden sich bei dem untersuchten Tentakel noch einige Knospenanlagen; die darauf folgende Spitzenausziehung ist nackt.

Bei dem kleineren Stück sind die Chromatophoren des Mantels einigermaßen erhalten. Sie umgeben ihn in etwa 18 Querreihen und sind, im Gegensatz zu den Befunden bei der Mehrzahl der Formen, auf der Rückenfläche geballt, auf der Bauchfläche ausgebreitet, was sicherlich Rückschlüsse erlaubt auf die Schwimmhaltung des Tieres.

[1] Rechter Tentakel, halbschematisch. S Schaltnapf zwischen Stiel und Karpalteil. Einzelne Vierergruppen durch Bezifferung und gestrichelte Verbindungslinien hervorgehoben. D Dorsalkante.

# Fam. BRACHIOTEUTHIDAE
## Pfeffer 1908.

### BRACHIOTEUTHIS (TRACHELOTEUTHIS) RIISEI
### (Steenstrup 1882).

*Tracheloteuthis riisei* STEENSTRUP 1882; S. 294.
*Brachioteuthis (Tr.)* — PFEFFER 1912; S. 355; Taf. 26 Abb. 1—20, Taf. 27 Abb. 1—9.
— — NAEF 1924; S. 370; Abb. 186—187.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 c | 36°57′ N | 18°16′ O | 16.12.08 | $4^{00}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 46 d | 37°17′ | 6°00′ | 7. 2.09 | $7^{30}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 47 b | 36°55′ | 3°12′ | 8. 2.09 | $10^{20}$ | 30′ | 65 | 5 |
| 57 b | 36°40′ | 30°30′ | 20. 2.09 | $6^{35}$ | 30′ | 200 | 2 |
| 69 d | 36°13′ | 9°44′ W | 28. 2.09 | $9^{00}$ | 60′ | 600 | 1 |
| 76 e | 47°01′ | 5°48′ | 10. 3.09 | $6^{05}$ | 60′ | 65 | 1 |
| 80 e | 46°17′ | 7°31′ | 13. 6.10 | $11^{30}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 107 a | 36°18′ | 1°14′ | 25. 6.10 | $7^{30}$ | 60′ | 2000 | 1 |
| d | — | — | — | $9^{50}$ | 30′ | 65 | 2 |
| 108 b | 36°03′ | 0°27′ | 25. 6.10 | $10^{30}$ | 30′ | 300 | 3 |
| d | — | — | — | $11^{15}$ | 30′ | 65 | 2 |
| f | — | — | 26. 6.10 | $12^{40}$ | 30′ | 2000 | 1 |
| 112 d | 36°56′ | 2°15′ O | 27. 6.10 | $1^{05}$ | 15′ | 65 | 1 |
| e | — | — | — | $1^{30}$ | 15′ | 25 | 2 |
| 113 b | 36°53′ | 3°09′ | 28. 6.10 | $3^{25}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 129 c | 40°05′ | 11°31′ | 12. 7.10 | $3^{40}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 158 c | 34°23′ | 27°57′ | 31. 7.10 | $7^{30}$ | 30 | 300 | 2 |
| 217 b | 38°01′ | 1°48′ | 1. 9.10 | $1^{40}$ | 15′ | 300 | 1 |
| 218 c | 36°54′ | 2°57′ | 2. 9.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 222 b | 35°53′ | 0°57′ W | 4. 9.10 | $10^{50}$ | 15′ | 25′ | 2 |
| 223 a | 36°13′ | 1°28′ | 5. 9.10 | $4^{35}$ | 15′ | 25 | 3 |
| c | — | — | — | $4^{58}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 275 | 39°05′ | 14°50′ O | 3. 4.11 | $8^{30}$ | 30′ | 94 | 1 |
| 276 | 36°30′ | 19°20′ | 4. 4.11 | $11^{20}$ | 30′ | 132 | 3 |
| $42^{06}$ d | 43°31′ | 2°13′ W | 15. 5.06 | $11^{35}$ | 60′ | 15 | 1 |
| $45^{06}$ a | 44°19′ | 1°51′ | 16. 5.06 | $7^{35}$ | ? | 60 | 3 |
| $12^{08}$ | 57°03′ | 11°20′ | 28. 5.08 | ? | ? | 10 | 3 |
| $60^{06}$ d | 51°27′ | 11°10′ | 31. 5.06 | $12^{40}$ | 60′ | 50 | 2 |
| $62^{06}$ c | 50°25′ | 12°44′ | 5. 6.06 | $2^{45}$ | 120′ | 1500 | 1 |
| $64^{06}$ b | 49°17′ | 14°03′ | 6. 6.06 | $2^{30}$ | 120′ | 200 | 1 |
| $76^{06}$ a | 49°27′ | 13°33′ | 11. 6.06 | $3^{00}$ | 120′ | 2800 | 1 |
| $86^{06}$ b | 54°23′ | 11°08′ | 22. 6.06 | ? | ? | 350 | 1 |
| $168^{06}$ a | 51°30′ | 11°37′ | 26. 8.06 | $10^{30}$ | 60′ | 300 | 1 |
| $23^{08}$ | 59°43′ | 14°07′ | 1. 6.08 | ? | 30′ | 65 | 3 |
| $26^{08}$ | 62°04′ | 17°53′ | 2. 6.08 | ? | ? | 100 | 4 |
| $92^{03}$ | 61°31′ | 19°05′ | 3. 6.03 | ? | ? | ? | 1 |
| $96^{08}$ a | 59°59′ | 4°31′ | 6. 8.08 | ? | ? | 65 | 3 |
| b | — | — | — | ? | ? | 200 | 1 |
| $172^{03}$ | 63°16′ | 19°57′ | 17. 7.03 | ? | ? | 250 | 1 |
| $181^{04}$ | 61°34′ | 18°43′ | 10. 7.04 | ? | ? | 70 | 4 |
| $182^{04}$ | 61°32′ | 17°57′ | 10. 7.04 | ? | ? | 23 | 4 |

Insgesamt liegen also vor 77 Stücke von 33 Stationen mit 41 Fängen. Davon sind einzeln gefangen 21 Stück; von den 56 übrigen entfallen 17 auf 4 Schwarmfänge.

Der Tiefenverteilung nach (abgesehen von einem Stück aus unbekannter Tiefe) stammen:

bis 65 mT: 43 Stücke[1]) (58.9 %) in 17 (44.7 %) Fängen; je Fang 2.5 Stück
>65-300 - 27 — (32.9 %) - 15 (39.5 %) Fängen; je Fang 1.6 Stück
>300 - 6 — (8.2 %) - 6 (15.8 %) Fängen; je Fang 1 Stück

[1] davon 1 mit 70 mT.

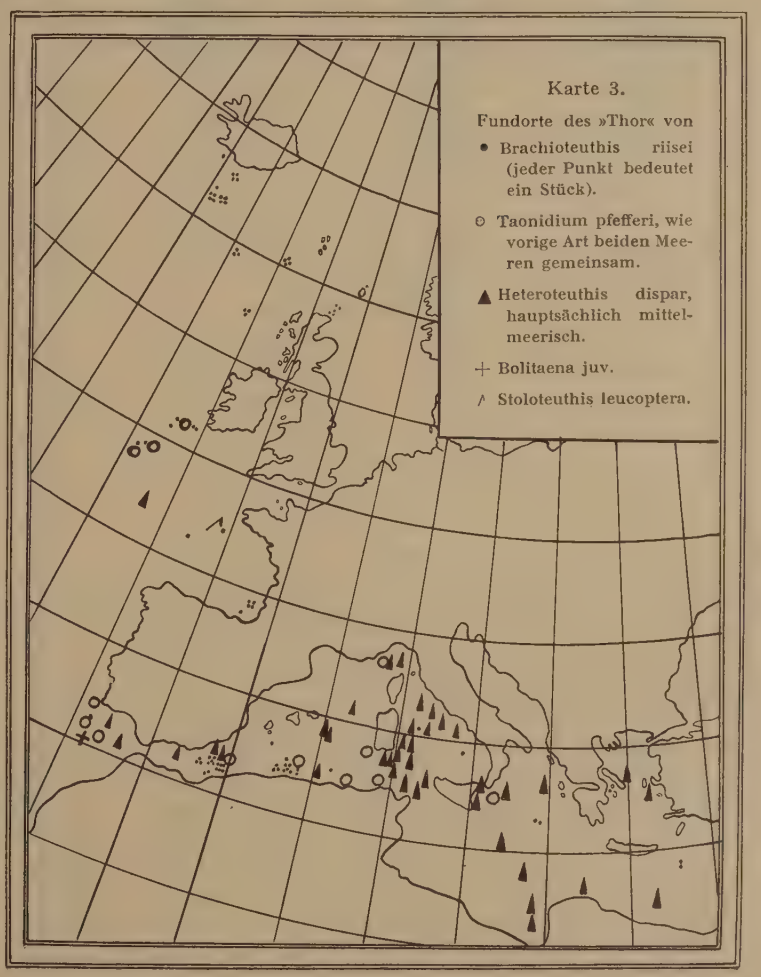
Die oberflächlichste Schicht bildet also das Hauptwohngebiet; denn während die Zahl der ergebnisreichen Fänge in der mittleren fast die gleiche ist, bleibt doch die Beutezahl weit hinter jener zurück, und noch weiter nach unten sinkt die Stückzahl auf das Mindestmaß hinab.

Eine deutliche Vorstellung über die Fortpflanzungszeiten können wir uns nach der vorliegenden Beute nicht machen. Die Maifänge des Atlantischen enthalten unter 9 Stücken als kleinstes eins vom Ende des Monats mit 6.5 mm Mantellänge, während das größte 15 mm mißt. In der Juniausbeute haben wir neben Stücken von 20—33.5 mm ein kleines von 4.5 mm, das noch nicht sehr lange dem Ei entschlüpft sein kann. Im Juli sind mehrere kleine Stücke von 5—7 mm vorhanden, während im August das kleinste der allerdings nur 6 Stücke enthaltenden Beute 8 mm mißt. Trotz der großen Gesamtzahl, wie sie bisher noch von keiner anderen Expedition heimgebracht wurde, genügt die Ausbeute eben doch nicht zu einer weitgehenden Aufspaltung nach Monaten, wie sie z. B. für die Fische möglich war, und vorläufig müssen wir uns mit der Feststellung genug sein lassen, dass im Atlantischen sehr jugendliche *Brachioteuthis* von Mai bis August erbeutet wurden. Im Mittelmeer läßt der Fang eines noch nicht 2 mm messenden Tieres im Dezember auf Fortpflanzung auch im Winter schließen; die 2.2 mm Stücke aus dem Februar führen zu derselben Folgerung. Von April bis Juni sind ebenfalls Stücke um 3 mm herum erbeutet worden; die drei Juli-Stücke sind sämtlich mittelgroß; hingegen hat der September wieder Jungtiere von 3 bis 4.5 mm geliefert, sodaß das ganze Jahr über mit Brut zu rechnen ist.

Auch hier sei in folgender Tabelle nur eine Auswahl typischer Stücke gegeben.

| Nr. | Stat. | Mantellänge in mm | Flossenlänge in mm | Flossenbreite in mm | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 186[06] b | 33.5 | 14.5 | 17 | 43 | 50 |
| 2 | 96[08] b | 27 | 10 | 15.5 | 37 | 57 |
| 3 | 158 c | 25 | 7 | 10.5 | 28 | 42 |
| 7 | 96[08] a | 21.5 | 6 | 10.5 | 27 | 48 |
| 10 | 23[08] | 15.5 | 3.5 | 6.5 | 22 | 40 |
| 15 | 181[04] | 14.4 | 3 | 6 | 20 | 41 |
| 19 | 80 e | 12.5 | 3 | 5 | 24 | 40 |
| 23 | 181[04] | 10.5 | 2.5 | 4.5 | 23 | 42 |
| 31 | 23[08] | 9 | 2 | 4 | 22 | 44 |
| 38 | 112 e | 8 | 1.5 | 3 | 18 | 37 |
| 45 | 182[04] | 6.5 | 1.5 | 3 | 23 | 46 |
| 50 | 112 d | 5.5 | 1 | 2 | 18 | 36 |
| 53 | 108 b | 4.5 | 0.7 | 1.6 | 15 | 35 |
| 57 | 69 d | 4 | 0.7 | 1.2 | 17 | 30 |
| 59 | 223 a | 3 | 0.7 | 1.2 | 23 | 40 |
| 62 | 223 a | 2.7 | 0.7 | 1.5 | 25 | 55 |

Der Vergleich atlantischer und mittelmeerischer Stücke von gleicher Größe läßt Unterschiede in den


Karte 3.
Fundorte des »Thor« von
• Brachioteuthis riisei (jeder Punkt bedeutet ein Stück).
⊙ Taonidium pfefferi, wie vorige Art beiden Meeren gemeinsam.
▲ Heteroteuthis dispar, hauptsächlich mittelmeerisch.
+ Bolitaena juv.
Stoloteuthis leucoptera.

Flossenwerten nicht erkennen, die über die auch bei gleicher Herkunft festzustellenden hinausgingen; die Frage nach der Rassenbildung kann mit ihrer Hilfe also nicht gelöst werden.

Aus den Grundzahlen für die Flossenlänge und -breite bei 60 gut meßbaren Stücken ergaben sich für deren Verhältnis zur Mantellänge in den einzelnen Größenstufen folgende Werte:

| Dorsale Mantell. in mm . . | 2.7-3.7 | 4-6 | 6.5-7.5 | 8-8.5 | 9-9.5 | 10-14.5 | 15-17 | 20-33 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flossenl. in % der Mantell. . | 18 | 19 | 22 | 21 | 20 | 22.5 | 23 | 34 |
| Flossenbr. in % der Mantell. . | 38 | 36 | 41 | 38 | 41 | 40 | 43 | 45 |
| Anzahl der gemess. Stücke | 4 | 10 | 7 | 8 | 7 | 12 | 4 | 8 |

Hiernach wächst die Flosse bei steigender Körpergröße in der Jugend in stärkerem Grade in die Länge als in die Breite; erst oberhalb von 20 mm Mantellänge nimmt ihr Breitenwachstum stärker zu.

Die Keule der erwachsenen *Brachioteuthis* hat Pfeffer (1912, S. 359) gedeutet. Er unterscheidet auf ihr drei Gebiete: die distale Spitze, den Mittelteil der in Viererreihen stehenden großen Näpfe und den proximalen Teil der kleinen Näpfe in zahlreichen Längsreihen; dieser letzte geht schließlich, wie hinzugefügt werden kann, durch den karpalen Teil mit annähernd paarig gestellten Näpfen in den Stiel über. Hierbei ist zu bemerken, daß Keule und Stiel sich nicht scharf sondern lassen, zumal bei dieser Art die Saugnäpfe leicht abzureißen scheinen, ohne daß ihre Stelle immer zu ermitteln

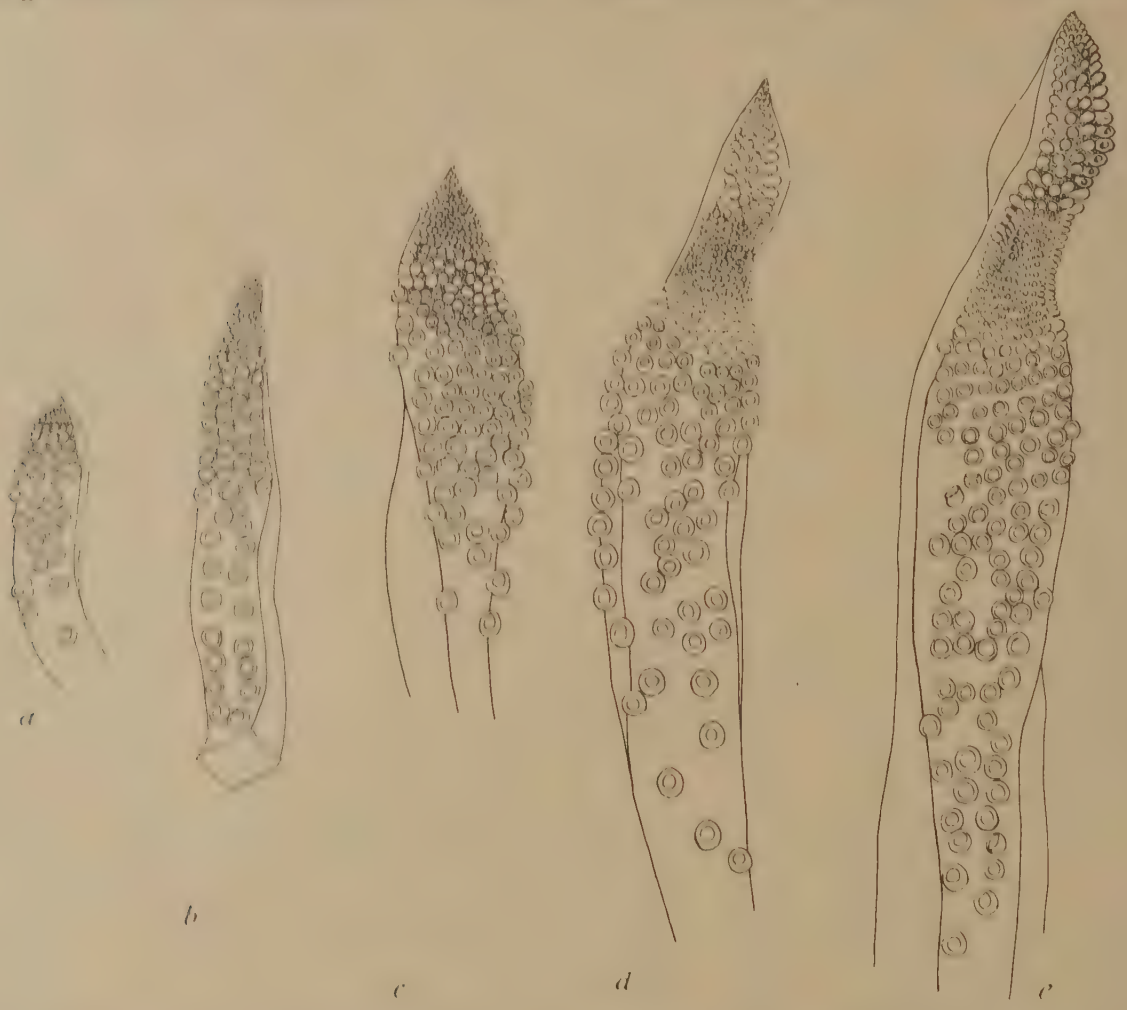



Abb. 34. *a*—*e* Entwicklung der Keule von *Brachioteuthis riisei* Steenstr., dargestellt am linken Tentakel (*e* am rechten). *a* bei 2.7 mm, *b* bei 4.5 mm, *c* bei 6.5 mm, *d* bei 8 mm, *e* bei 10—11 mm Mantellänge. Die fertigen Näpfe schematisch als Doppelkreise, Anlagen und Knospen als einfache wiedergegeben. Vergr. $^{30}/_{1}$.

wäre. Distal- und Mittelteil werden von dem kräftig entwickelten Schwimmsaum begleitet. Eine besondere Wichtigkeit in der zu dieser Ausbildung führenden Entwicklung scheint nun dem Bereich unmittelbar kopfwärts vor der proximalen Anheftung des Schwimmsaumes zuzukommen. Er ist gekennzeichnet durch die ungemeine Kleinheit der Näpfe, die mit plötzlichem Übergang sowohl in die distalen Großnapfreihen wie in die proximalen Kleinnapfreihen übergehen. Da bei nicht ganz Ausgewachsenen stärkere Vergrößerung die Knospennatur dieser Näpfchen ergibt, sei dies ganze eingeschaltete Gebiet als das Knospungsfeld bezeichnet, das sich über zwölf bis vierzehn Querreihen erstreckt; die Zahl der eine Querreihe bildenden Knospen beläuft sich auf gleichfalls zwölf bis vierzehn.

Bei einem Stück, dem eine Mantellänge von ungefähr 10 mm zuzuschreiben ist, fällt die starke Verschmälerung der Tentakelfläche im Bereich des Knospungsfeldes auf (Abb. 34 *e*). Der darauf folgende Mittelteil ist wieder deutlich verbreitert; er trägt langgestreckte Knospen in etwa 14 Querreihen, die sich zunächst aus 6, sodann aus 4 Napfanlagen aufbauen. Die Unterschiede zwischen den Knospen der einzelnen Längsreihen sind deutlich ausgeprägt; die der ventralen Randreihe tragen in der vierten bis achten Querreihe bereits kleine Öffnungen. Spitzenwärts nehmen sämtliche Knospen an Größe ab und gehen in einer Anhäufung dichtgedrängter Wärzchen über. Nur der kopfwärts vom Knospungsfeld gelegene Bereich der (späteren) »kleinen« Näpfe trägt wirklich fertige Näpfe; sie stehen in 16 Querreihen, innerhalb deren die Zahl vom Karpalteil her bis zum Knospungsfeld von 4 auf 9 zunimmt; auf dem Stiel gehen ihm 5 bis 6 unregelmäßige Paare voraus; der Stiel selbst ist am Grunde auf ein Drittel der Gesamttentakellänge napflos.

Bei der Keule eines 8 mm-Tieres (Nr. 39, Stat. 92[03]) sind ebenfalls, von der Spitze her gerechnet, der mit großen, langgestreckten Knospen besetzte Mittelteil, das Knospungsfeld und der mit »kleinen« Näpfen bestandene Proximalteil deutlich voneinander gesondert (Abb. 34 *d*). Der Schwimmsaum reicht auch hier von der Spitze bis an das Knospungsfeld. Es ist aber der ganze von diesem Feld spitzenwärts gelegene Teil durchaus anlagenhaft nur mit Knöspchen besetzt und noch mehr als bei der 10 mm-Stufe macht hier die Hauptmasse der Keule das Gebiet kopfwärts vom Knospungsfeld aus, auf dem die Näpfe in ungefähr 8 Querreihen angeordnet sind; von diesen tragen die karpalen die größten Näpfe, während mit wachsender Annäherung an das Knospenfeld die Größe stark abnimmt. Doch ist die Grenze zwischen der äußersten Querreihe mit 8 ausgebildeten Näpfen und der ersten Knospenreihe ziemlich eindeutig zu ziehen. Der Stiel trägt 4—5 unregelmäßig paarig gestellte Näpfe; sein basales Drittel ist napflos.

Die noch jüngeren Stadien zeigen zunächst noch Spuren, weiterhin aber keine Andeutungen mehr des Knospenfeldes und der spitzenwärts anschließenden Gebiete. Das 6.5 mm-Tier (Abb. 34 *c*) trägt auf dem Tentakelstiel nur wenige (3) Paar Näpfe (vermutlich sind die kopfwärts anschließenden verlorengegangen), denen zuerst einige Viererreihen folgen, sodann 12 Querreihen, innerhalb deren die Zahl der Näpfe sich schnell auf 7, 8, 9 vermehrt. Daran schließt sich, bis zur Spitze reichend, ein nur mit Knospen besetztes Feld, in dem sich das spätere Knospungsfeld sowie die distal davon gelegene Grossnapfzone verbergen; es sind im ganzen etwa 12 Querreihen zu erkennen. Mit dem Fehlen der spitzenwärts vom Knospenfeld gelegenen Sonderbildungen hängt unzweifelhaft auch das des Schwimmsaumes zusammen.

Noch unentwickelter ist die Keule eines 4.5 mm-Tieres (Abb. 34 *b*). Der Stiel trägt 7 Paare von großen Näpfen, an die sich eine Gruppe von 3 Näpfen anschließt (vielleicht eigentlich 2 Paare?); diesen folgen dann, an Größe allmählich abnehmend, 6 Viererreihen. Diese werden dann durch Knospenreihen abgelöst, die erst 4, später 8 Anlagen enthalten; solcher Knospenreihen sind 8 bis 9 erkennbar, bevor sie in die Anlagen auf der äußersten Tentakelspitze übergehen. Diese sind so winzig, daß die Spitze ein feingekörneltes Aussehen erhält; offenbar ist dies das spätere Knospungsfeld.

Die Tentakel der jüngsten Stücke, so von 2.7 bis 3 mm Mantellänge (Abb. 34 *a*), sind nur in ihrem basalen Fünftel napflos; auf dem Stiel stehen 4 bis 5 Paare von großen Näpfen, von denen zwei Dreierreihen zu ebenso viel Viererreihen überleiten. Darnach bedecken einige Fünfer- bis Sechserreihen die Keule, und deren nur wenig ausgezogene Spitze trägt winzige Knospenanlagen in einem dichten Häufchen.

Es ergibt sich aus dieser Stufenfolge, daß bis zur Mantellänge von rund 10 mm der proximale Teil der »kleinen« Näpfe der einzig funktionstüchtige ist; es sind aber auf diesem Stadium die Anlagen des späteren Großnapfteiles, schon bei 8 mm Mantellänge deutlich erkennbar, dicht vor der endgültigen Ausprägung. Bei 6 mm und darunter ist die ganze spätere Spitzendifferenzierung nur keimhaft vorhanden und zwar umso unvollkommener, je jünger, sodaß also die ganze wichtige und auffallende Tentakelgestaltung (Grossnapfbereich jenseits des Knospenfeldes, Schwimmsaum) der mittelgroßen und ausgewachsenen eine völlige Neubildung darstellt.

Über die grossen Distalnäpfe seien noch einige Angaben gemacht. Die der vorliegenden Stücke tragen

sämtlich Rechenzähne (Pfeffer 1912, S. 361) an der distalen Hälfte des Chitinringes, und zwar sind es rund 14, von denen die mittleren die größten sind, während die seitlichen stark an Größe abnehmen. Die Besetzung der Pflasterzone weist einige Besonderheiten auf, die erst bei schrägem Einblick in die Näpfe deutlich werden. Abb. 35 stellt die sich dann zeigende Anordnung dar. Der Saum der Stäbchenzone steigt beiderseits am Distalteil herab, die Pflasterzone freilegend; auf ihr sind die etwas unregelmäßig gestellten Erhebungen der in ihren Grenzen unbestimmbaren Pflasterplättchen sichtbar. Ihr innerster Kranz besteht aus schmalen, hohen Zähnen,

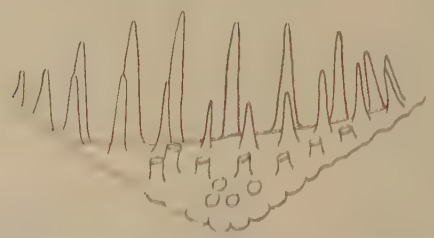


Abb. 35. *Brachioteuthis riisei* Steenstr. Mantellänge 24.5 mm. Einblick in den Distalteil eines großen Keulennapfes mit den Rechenzähnen. Die großen Zähne der hintersten Reihe stehen auf dem Chitinring; alle übrigen gehören der Pflasterzone an. Vergr. $^{500}/_{1}$

die in der Mitte des Distalteiles, also hinter den längsten der Rechenzähne des Chitinringes, am kürzesten sind, während sie flankenwärts bis fast zu gleicher Größe anwachsen. Von einer kragenähnlichen Membran zwischen ihnen, wie sie Pfeffer (S. 360) beschreibt, ist bei den vorliegenden Stücken nichts zu sehen. Der zweite Kreis der Pflasterzone ist mit niedrigen Stümpfen bedeckt, und die Erhebungen des dritten scheinen nur flache Wärzchen, die kaum die Umgebung überragen.

## Fam. CHIROTEUTHIDAE Gray 1849.

### CHIROTEUTHIS (DORATOPSIS) VÉRANYI

(Férussac 1835).

*Loligopsis vermicularis* Rüppell 1845 (fide Véranny).
*Chiroteuthis* (*Doratopsis*) *vermicularis* Pfeffer 1912, S. 555; Taf. 46.
*Doratopsis vermicularis* Chun 1913, S. 11.
*Chiroteuthis veranyi* (*Planctoteuthis-Doratopsis*-Stadium) Issel 1920, S. 9; Taf. Abb. 8—12.
Naef 1923, S. 381—391; Abb. 188—192.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 129 l | 40°05′ N | 11°31′ O | 12.7.10 | $8^{22}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 132 e | 38°57′ | 9°47′ | 14.7.10 | $4^{50}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 143 c | 35°18′ | 16°25′ | 23.7.10 | $12^{30}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 175 h | 40°48′ | 27°59′ | 11.8.10 | $12^{35}$ | 30′ | 1200 | 1 |
| 184 g | 38°10′ | 22°23′ | 17.8.10 | $2^{45}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| 218 e | 36°54′ | 2°47′ | 2.9.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |

Vom Marmarameer bis zur Küste von Algier liegen die Fundorte zerstreut, landfern wie in unmittelbarer Nähe des Festlandes; von der geringen Anzahl der Stücke stammen die meisten aus Einzelfängen in grösseren Tiefen. Der Größe nach ordnen sie sich folgendermaßen (die Mantellänge bis zum Hinterrande der Flosse gemessen):

Maßtabelle Seite 49.

Die beiden letzten Stücke sind nur schlecht erhalten; bei einem ist sogar der Mantel umgestülpt, sodaß die Messungen ungenau ausfallen mussten.

Pfeffer führt in seiner Monographie die Art *Doratopsis vermicularis* Rüppell bis zu einer Mantellänge von 15.6 mm zurück; ein 13 mm-Stück aus der Umgebung Groß-Britanniens hat er nicht selbst untersucht, auch fällt es etwas aus dem Rahmen der übrigen heraus. Seitdem hat Chun (1913 S. 11) jugendliche Stücke aus dem Atlantischen erwähnt, doch ohne Größenangaben; ferner Joubin (1920) ebendaher unsichere Gattungsangehörige. Sodann aber hat Issel eine ganze Reihe von Jungtieren aus Messina beschrieben, die eine schöne Stufenfolge von 6.5 bis 19.5 mm ausmachen; in diese fügen sich unsere Stücke ein.

Einige Bemerkungen mögen die Angaben der Maßtabelle ergänzen. Zunächst ergibt sich für die Flosse auch hier das allmähliche Ansteigen der Länge, zwar nicht in Bezug auf die Mantellänge, doch in Bezug auf ihre eigene Breite; d. h. also, sie nähert sich immer mehr der Kreisform, die für die späteren Größen bezeichnend ist. Bei den Armen fällt das späte Heranwachsen des dritten Paares auf: seine Arme erscheinen noch bei Nr. 1 als winzig dünne Fädchen neben den andern. Die Armformel ist überall 4. 2. 1. 3, was der Pfeffer'schen Beobachtung bei seiner Nr. 12 (15.6 mm) entspricht. Die Angaben Issels über das Wachstum des vierten Paares gelten auch für die vorliegenden Stücke. Die Keule gewährt einen völlig andern Anblick als die von *Planctoteuthis*. Während auf dieser die nur kurzgestielten Näpfe ihr regelmäßige, dichte Anordnung auch im Präparat beibehalten, gestattet der lange Stiel der *Doratopsis*-Näpfe ein erhebliches Durcheinanderliegen der Näpfe benachbarter Reihen, sodaß eine scheinbare Sechs- und Mehrreihigkeit entsteht. Die Näpfe selbst zeigen eine deutliche Längsstreckung, die sich zwar auch auf den Haftring, nicht aber auf den innersten Chitinring erstreckt; dieser ist vielmehr in der Querrichtung verlängert, sodaß der Längsdurchmesser der Öffnung quer zur Längsachse des Napfes steht; er beträgt nur etwa ein Fünftel von diesem; die Öffnung ist also sehr

Maßtabelle:

| Nr. | Stat. | Mantellänge in mm | Flossenlänge in mm | Flossenbreite in mm | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge | Mantelrand bis zum Winkel d. 4. Armpaares in mm | Mantelrand bis zum Winkel d. 4. Armpaares in % der Mantellänge | Tentakellänge in mm | Tentakellänge in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 184 g | 12 | 4 | 6.3 | 33.3 | 52.5 | 8 | 66.6 | 7[1] | 58.3[1] |
| 2 | 218 c | 12 | 4 | 5.8 | 33.3 | 48.2 | 7 | 58.3 | 8 | 66.6 |
| 3 | 129 l | 10 | 3.3 | 4.5 | 33 | 45 | 9.5 | 95 | 6.5 | 65 |
| 4 | 132 c | 9 | 3.3 | 4.2 | 36.6 | 46.6 | 9.5 | 105 | 7 | 77 |
| 5 | 175 h | ± 3.5 | unmeßbar | | .. | .. | unmeßbar | | 2.2 | 63 |
| 6 | 143 c | 3 | — | | .. | .. | 3.2 | 107 | 1.4 | 47 |

[1] Keulen fehlen!

klein im Verhältnis zum Napf. Zahnbildungen sind weder auf dem Chitinring noch auf der Pflasterzone vorhanden; auch dies stimmt zu der Issel'schen Beobachtung von Zähnchen erst auf dem 19.5 mm-Stadium (S. 12). Die Keulenentwicklung ist wegen der mangelhaften Erhaltung der Tentakel nicht mit der wünschenswerten Sicherheit zu verfolgen, doch lassen sich immerhin einige Angaben machen. Bei den jüngsten Stücken ist der Stiel bis zum Grunde mit paarigen Näpfen besetzt, die allmählich in Viererreihen übergehen; bei Nr. 6 sind sechs solcher Viererreihen zu zählen, denen 6 Knospenreihen folgen, bei Nr. 5 zwölf; bei den größeren Stücken wächst die Zahl der Querreihen auf 35—38 an, von denen die äußersten 8—10 als Knospenreihen ausgebildet sind. Ein Überwiegen der ventralen Randreihen über die übrigen, wie es nach Pfeffers Angaben für sein 15.6 mm-Stück bei unsern größten zu erwarten war, ist noch nicht festzustellen; es sei an Issels Befund erinnert, der dieses *Doratopsis*-Merkmal erst an einem 19.5 mm-Stück erkennen konnte (1920 S. 12), noch nicht aber bei dem von 16 mm.

Als Besonderheit wäre noch zu bemerken, daß bei unsern Stücken Nr. 1 bis Nr. 4 die untere Hälfte des Tentakelstiels nackt ist; umsomehr fällt dort ein großer Napf auf, der dicht am Grunde des Tentakels steht[1]). Issel erwähnt nichts dergleichen; es wäre vielleicht von Wert, dies Merkmal in den späteren Stadien zu verfolgen. Die Nachuntersuchung des Tentakelpräparates von Planktonfahrt Nr. 271 (Pfeffer S. 567) ergab sein Vorhandensein auch hier.

Zur Entscheidung der Frage, ob *Doratopsis* in den Werdegang von *Chiroteuthis veranyi* gehört, können unsere Stücke wegen ihrer großen Jugend nichts beitragen. Issel hat sich den Befürwortern dieser Ficalbischen Meinung angeschlossen, zu denen er irrtümlicherweise auch Pfeffer rechnet; doch war nach des letzteren Ausführungen zur endgültigen Entscheidung erst die Keulenuntersuchung älterer Stücke notwendig. In jüngster Zeit hat Naef (1923, S. 389 f.) die für Pfeffer noch vorhandenen Schwierigkeiten in der Auffassung überbrückt und der Ficalbi'schen Aufstellung zum Siege verholfen.

Aufgrund allgemeiner Ähnlichkeit bezeichnet Issel sein jüngstes Stadium als »*Planctoteuthis*«; da für diese Untergattung eine ganz bestimmte Diagnose vorliegt, ist es wohl besser, sie für unzweifelhaft dahingehörige Formen offen zu halten. Die Schmetterlingsflügelform der Flosse ist für *Planctoteuthis* auch im späteren Alter noch vorhanden, ja, bildet sich in diesem erst heraus, beim »*Planctoteuthis*«-Stadium von *Doratopsis* nur in der frühen Jugend und weicht dann der Kreisform.

## CHIROTEUTHIS (PLANCTOTEUTIS) EXOPHTHALMICA (Chun 1908).

*Doratopsis exophthalmica* Chun 1908 S. 89.
— Chun 1910 S. 290; Taf. 39, Abb. 11, 13, 14; Taf. 46 Abb. 1—5.
*Chiroteuthis (Planctoteuthis) exophthalmica* Pfeffer 1912 S. 571.
*Doratopsis exophthalmica* Chun 1913 S. 12.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 190[98] | 46°30′ N 7°00′ W | 11.9.06 | $1^{20}$ | 15′ | 300 | 1 |

Obwohl bei dem vorliegenden Stück der Ventralfortsatz der Augen nicht die übermäßige Zuspitzung erreicht, wie Chun sie von seinem Erststück abbildet (1910, Taf. 46, Abb. 5), ist über seine Zuordnung zu dieser Art bei der Übereinstimmung sämtlicher Merkmale der Körperverhältnisse, Flossenbildung u. s. w. kein Zweifel möglich. Leider gibt Chun (1913) über die in nördlicheren Gebieten des Atlantischen vom »Michael Sars« erbeuteten Stücke keine genaueren Einzelheiten, sodass ein Vergleich mit diesen nicht möglich ist. Vielleicht würden Befunde an ihnen den Rahmen der Diagnose etwas weiter spannen, sodaß einige Besonderheiten unseres Stückes keine Abweichungen bedeuteten. Zu diesen gehört vor allem das deutliche Überwiegen des dritten Armes über den zweiten, im Gegensatz zu den Chun'schen Stücken, die sich umgekehrt verhalten. Da es in seiner Entwickelung zwischen diesen steht, folgen einige genauere Maßangaben (in mm):

[1] auch von Naef (1923, S. 388) beschrieben.

| | Mantellänge ohne Schwanzanhang a | Mantellänge mit Schwanzanhang b | Länge der Flosse | Breite der Flosse | Ansatzlinie | Breite der Mantelöffnung | Breite des Halses | Breite des Kopfes | Mantelrand bis Augenmitte | Winkel d. 4. Armpaares | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm | Tentakel | Zahl d. Keulennäpfe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 | 17 | 5.5 | 10 | 2.3 | 6 | 3.5 | 5 | 6.3 | 11 | 2.8 | 4 | 4.8 | 14 | 12.5 | .. |
| | In % der Mantellänge *a* (die beiden ersten Rubriken enthalten die mm-Werte) und eingefügt in die von Pfeffer (1912 S. 574) errechnete Tabelle ergibt sich folgende Zusammenstellung: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chun a . . | 25 | 30 | 32 | 58 | 15 | 23 | 14 | 20 | 37.7 | 68 | 39 | 45 | 42 | 130 | 176 | 56 |
| »Thor« . . . | 14 | 17 | 30 | 71 | 16 | 43 | 25 | 36 | 45 | 78 | 20 | 28.5 | 34 | 100 | 89 | 60 |
| Chun b . . | 8 | 9.5 | 19 | 39 | 13 | 31 | 21 | 24 | 42 | 84 | 4 | 14 | 11 | 72 | 94 | 72 |

Es handelt sich also um eine ziemlich untersetztes Stück, dessen breiter Hals + Kopf (ohne Armkranz) annähernd $^4/_5$ der Mantellänge ausmacht, ein Betrag, der wegen der mächtigen Breite des Kopfes entschieden geringer wirkt.

Abb. 36. *Planetoteuthis exophthalmica* Chun.

Die Keule (Abb. 36) stimmt aufs genaueste überein mit der Chun'schen Darstellung. Sie entbehrt des Schwimmsaumes, besitzt aber Schutzsäume, die sich leichtgewellt über den Rand der Oralfläche legen. Es sind 14 Vierergruppen zu zählen, deren letzte sehr schräg gestellt sind; am Übergang in den Stiel stehen drei im Dreieck gestellte Näpfe, und an der Tentakel-Spitze findet sich ein Einzelnapf; sodaß im Ganzen 60 Näpfe die Keule besetzen. So ordnet sich das Stück gut zwischen die Chun'schen Stücke ein, und bestätigt die Anschauung Pfeffer's von der Verminderung der Tentakelnäpfe mit wachsendem Alter. Mit dieser Erscheinung hängt wohl zusammen der völlige Mangel einer Knospenzone an der Spitze, wie denn auch die Verkleinerung der Näpfe spitzenwärts nur unbedeutend ist.

## MASTIGOTEUTHIS SCHMIDTI spec. nov.

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | m/T | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 190[99] d | 46°30′ N 7°00′ W | 11.9.06 | $8^{25}$ | 150′ | 2700 | 1 |

Die Kenntnis der Gattung *Mastigoteuthis* hat sich seit 1912 nicht wesentlich vertieft, obwohl inzwischen außer einigen Vertretern bereits bekannter Arten noch solche neuer Arten der Wissenschaft zugeführt worden sind, wodurch die Gesamtzahl auf 11 gestiegen ist. Die unbestreitbare Geringfügigkeit unseres Wissens, die bei dem scheinbar reichen Stoff verwunderlich erscheinen mag, wird durch zwei Nachteile genugsam erklärt: zunächst ist ein großer Teil dieser Arten nur in je einem (womöglich noch verstümmelten) Stück bekannt, sodann aber haben fast keinem Beobachter jemals Stücke vorgelegen, die einer bereits bekannten Art angehörten, sodaß eben beinah jeder nur die eigenen neuen Formen, nie die Arten anderer Beschreiber persönlich kannte. Nur Hoyle fand in der »Challenger«-, Chun in der »Michael Sars«-Ausbeute, Sasaki in der des »Albatross« einige Exemplare, die sie zu bereits von anderer Seite beschriebenen Arten stellen konnten.

In der folgenden Übersicht (S. 53) sind einige Merkmale der bekannten 11 Arten zusammengestellt, an letzter Stelle die entsprechenden für das dieser Gattung angehörende Stück der »Thor«-Ausbeute. Es geht aus ihr hervor, daß letztgenanntes zu keiner der bekannten Arten gerechnet werden kann, und so sehr die Mißlichkeit einer Artgründung auf nur ein Stück Bedenken erweckt, scheint ein anderer Ausweg nicht möglich; man müßte denn entweder eine unwahrscheinlich große Unstetigkeit gewisser Merkmale oder eine unwahrscheinlich große Ungenauigkeit früherer Untersucher annehmen.

Die neue Art hat mit *M. agassizi* Verrill die größte äußere Ähnlichkeit; fast alle Körperverhältnisse sind die gleichen, was namentlich für das kleinere Stück der Verill'schen Art von zufällig derselben Mantellänge gilt. Flossen- wie Tentakellänge (aber nicht Flossenbreite), Kopf- und Augenform, Leuchtorgane und weitere Heimat stimmen genau überein. Doch unterscheiden sich beide Arten scharf durch die Ringe der Armnäpfe: sind diese bei *M. agassizi* glattrandig, so weisen sie bei *M. schmidti* außer breiten Zinnen 13—14 schlanke Zähne auf. Von der ebenfalls ähnlichen *M. flammea* Chun ist die vorliegende Art gleichfalls gut zu trennen; die größere Schlankheit von *flammea*, ihre im Verhältnis zur Mantellänge kürzere Flosse, schließlich die geringere Anzahl der Armnapfzähne (nur 3—5) lassen eine Vereinigung nicht angängig erscheinen.

Die anderen aus dem Nordatlantischen bekannten Arten scheiden ohne Weiteres aus: *M. talismani* Fischer & Joubin wegen ihrer ganz anderen Gestalt und der Zahnlosigkeit der Ringe, *M. grimaldii* Joubin ebenfalls wegen ihrer Schlankheit, der geringer ausgebildeten Flosse (obzwar das an sich nur ein Merkmal größerer Jugendlichkeit zu sein braucht) und der kugelig hervor-

tretenden Augen, *M. hjorti* Chun wegen des infolge der Riesenentwicklung der Flosse rhombischen Körpers und der Felderung der Haut. *M. levimana* Lönnberg und die Arten der anderen Meere kommen noch weniger in Betracht.

Eine nähere Beschreibung soll diese vorläufigen Angaben vervollständigen.

Mantel kelchförmig, dorsal 46 mm messend, seine größte Breite (16 mm) auf etwa $^1/_3$ der Länge liegend, etwas oberhalb des Flossenansatzes; nach hinten sich verjüngend in die von der Flosse umgebene Endspitze, deren hintere Hälfte (gleich $^1/_3$ der Mantellänge) sich an Breite annähernd gleich bleibt. Hinterende des Mantels die Flosse überragend, doch ist eine genaue Darstellung des Verhaltens wegen der Beschädigung der Spitze nicht möglich.

Flosse groß, querelliptisch, ein Viertel breiter als lang (37 bezw. 30 mm), mit geringer Ohrenentwicklung auf der Rückseite angeheftet; Hinterrand stumpfwinklig mit fast geraden Hinterseitenrändern, die ebenfalls gerundet stumpfwinklig in die Vorderseitenränder übergehen. Die Flossenlänge beträgt 65 %, die Flossenbreite 79 % der Mantellänge.

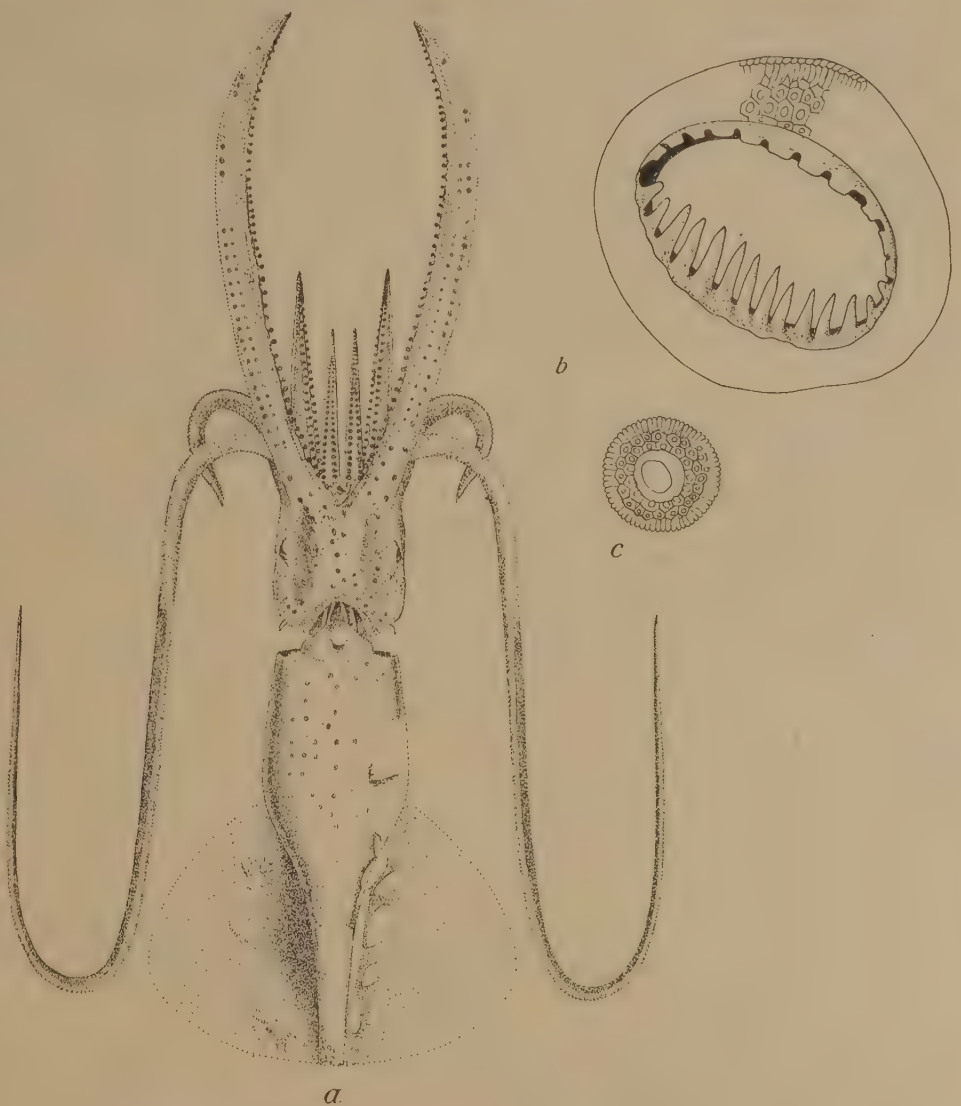



Abb. 37. *Mastigoteuthis schmidti* sp. n. (»Thor« Stat. 190[08] d) *a* Gesamtbild, $^4/_3$ nat. Gr. *b* zweiter Arm, Mittelnapf; *c* Tentakelnapf. Vergr. von *b* und *c* $^{350}/_1$.

Kopf zylindrisch, von etwa gleicher Breite wie die Mantelöffnung, ohne Backenanschwellungen; die großen, gleichförmig ausgebildeten Augen durch die auffallend dünne Haut durchscheinend, Augenöffnungen klein, dreieckig. Geruchstuberkel zapfenförmig, vor dem Ende eingeschnürt, mit quer abgestutzter Endanschwellung.

Trichtergrube flach. Trichterknorpel länglich-ohrförmig mit Tragus und Antitragus (etwa die Mitte haltend zwischen den von Chun, 1910 Taf. 35, Abb. 3 u. 4 abgebildeten Knorpeln von *M. flammea*), beiderseits gleich entwickelt.

Armkranz stark ausgebildet; Armformel 4—3—2—1 (56, 28, 27, 18 mm). Arme des vierten Paares auch an Massigkeit die der oberen 3 Paare weit übertreffend. Saugnäpfe paarig angeordnet, auf dem ersten Arm 31, auf dem zweiten etwa 40, auf dem dritten 38—40 und auf dem vierten, wo sie deutlich lockerer und distal nach Verschiebung der Paare erst abwechselnd rechts und links, schließlich überhaupt nur einreihig stehen, ebenfalls gegen 40—42. Armnäpfe (Abb. 37 *a*) groß mit

breitem Innenring, der am distalen Umfang 13—14 hohe schlanke Zähne trägt, die zum proximalen Anteil in breite, stumpfe Zinnen übergehen, von denen 11—12 vorhanden sind. Pflasterzone 2—3reihig, mit rundlichen Höckern besetzt.

Tentakel lang, dünn, peitschenförmig ausgezogen mit 135 mm etwa das 2.9-fache des Mantels oder 1.9-fache der Körperlänge (gemessen von Armbasis bis Hinterleibsspitze) betragend; Keule ohne die geringste Verbreiterung, nur durch Saugnapfbesetzung angedeutet, 64 % (86 mm) des Tentakels einnehmend. Schutzsäume fehlend; dagegen auf der Außenfläche des Tentakels in der Mittellinie des von Saugnäpfen freien Streifens eine nahtförmige Leiste entwickelt, die, nur bei leichtem Antrocknen sichtbar, zweifellos den Rest des Schwimmsaumes darstellt.

Tentakelnäpfe (Abb. 37 *c*) winzig, am Grunde der Keule mit bloßem Auge nicht erkennbar; dort zunächst in etwa 7 Längsreihen stehend, die sich aber unter Vergrößerung der Näpfe sehr schnell vermehren, sodass im letzten Drittel der Keule die Zahl der Längsreihen 20—23 beträgt, womit fast vier Fünftel des Tentakelumfanges eingenommen werden. Gegen die Spitze hin verbreitert sich die napfbesetzte Fläche noch mehr, sodaß auf der Aussenfläche des Tentakels nur mehr ein schmaler Spalt von ihnen frei bleibt. Tentakelnäpfe tief tassenförmig, in der Aufsicht kreisrund; Stiel etwa gleich der Höhe des Napfes. Dreizehn Felder der Area umgeben den völlig glatten Chitinring; sie sind mit Höckerchen besetzt, von denen die am distalen Rand stehenden drei bis vier stärker entwickelt sind als die übrigen und den Chitinrand als Zähnchen erreichen, mitunter auch überragen.

Leuchtorgane finden sich über den ganzen Körper zerstreut; wegen der schadhaften Stellen, denen die Oberhaut fehlt, ist ihre genauere Verteilung nicht festzustellen. Als besonders groß und durch weite Zwischenräume getrennt fallen sie auf der Rückseite der Flossen auf (erinnernd an die Abbildung von *M. grimaldii* bei Fischer & Joubin 1906, Taf. 25, Abb. 4), ebenso auf der Bauchfläche des Mantels im vorderen Drittel, während sie nach hinten hin kleiner werden und näher zusammenrücken. Eine Entscheidung, ob es sich bei den vielen kleinen Pünktchen um Leuchtorgane oder um Chromatophoren handelt, ist übrigens ohne Untersuchung auf Schnitten nicht herbeizuführen. Recht deutlich entwickelt sind die Leuchtorgane auf der Ventralfläche des Kopfes, die am besten im Zusammenhang mit denen der Außenfläche des vierten Armpaares beschrieben werden. Vom oberen Rande der Trichtergrube zieht sich, im grossen und ganzen in der Mittellinie, eine Reihe von sechs Leuchtorganen nach oben auf den Winkel zwischen den beiden Armen des vierten Paares zu; von diesem sechsten an spaltet sie sich und tritt auf die Arme über: etwa an der Ventralkante entlang ziehen sich nach der Spitze zu diese beiden Reihen, etwa aus 27—30 Leuchtkörpern bestehend. Auch die dorsale Kante der Arme des vierten Paares ist mit Leuchtorganen besetzt; sie stehen annähernd paarig mit denen der ventralen, sind aber größer als diese. Auch diese Reihen treten auf den Kopf über, und zwar verlaufen sie jederseits etwa auf der durchscheinenden ventralen Grenze des Augapfels, bestehend aus je 7 Organen und mündend an der Halskante ungefähr auf der Mitte zwischen Mittellinie und Geruchszapfen. Zwischen diesen Außenreihen und den entsprechenden Lidöffnungen finden sich noch je 4—5 Organe in unregelmäßiger Reihe. Die Halskante schließlich ist besetzt von einem Geruchszapfen bis zum andern mit einer Kette von 16 z. T. kleineren Leuchtorganen.

Die Farbe im Alkohol ist bräunlich-bleich; über die des lebenden Tieres sind Aufzeichnungen nicht vorhanden. Leuchtorgane und Chromatophoren sind als dunkle Flecken ausgebildet, erstere von einem hellen Hof mit konzentrischem dunkleren Ring umgeben. Durch dunklere Färbung sind auffallend die Ventralfläche der hinteren Mantelhälfte sowie die anschließenden Teile der Flossenblätter.

Maße (in mm):

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dorsale Mantellänge | 46 | 1. | Arm | 18 | Tentakel | 135 |
| Mantelbreite | 16 | 2. | | 27 | Keule | 86 |
| Flossenlänge | 30 | 3. | | 28 | | |
| Flossenbreite | 37 | 4. | | 56 | | |

## Vergleichende Uebersicht der *Mastigoteuthis*-Arten.[1]

| Art | Stück von | Dorsale Mantellänge | Mantelbreite : Mantellänge | Flossenlänge in % d. Mantell. | Flossenbreite in % d. Mantell. | Augen- bezw. Kopfform | Tentakel in % der Mantellänge | Anteil der Keule am Tentakel | Armnäpfe | Leuchtorgane | Heimat | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mm | | | | | | | | | | |
| 1. *agassizi* Verrill 1881 | 1881 a | 99 | 1:4.3 | 75 | 76 | Augen groß, nicht vorspringend, Lider dünn | 250 | 1/3 | glatt | Ueber ganzen Rumpf zahlreich. | Westl. gemäß. Nordatlant. | |
| | 1881 b | 46 | 1:3 | 66 | 91 | | | | | | | |
| 2. *levimana* Lönnberg 1896 | 1896 | 60 | .. | 38 | 77 | Augen groß, kugelig | fehlen | | Zähne auf ganzem Umkreis, breit abgestutzt | ? | Nrdl. gemäß. Atlant. | Stark verstümmelte Stücke |
| 3. *dentata* Hoyle 1904 | 1904 | 140 | 1:4.6 | 43 | .. | ? | fehlen | | 13 Zähne auf der hohen Seite; die niedrige fast glatt | ? | O von Galapagos; Golf von Panama | |
| | 1906 | 41 | 1:5.5-6 | 54 | 59 | | fehlen | | | | | |
| 4. *grimaldii* Joubin 1895 | Chun 1914 a | 60 | .. | 92 | 123 | vorquellend | bei einem Stück vorhanden, doch fehlen Längenangaben | | etwa 12 lange Zähne, deren Abstand voneinander gleich der Zahnbreite | Ueber ganzen Körper zerstreut | Azoren; Küste von Marokko | |
| | Chun 1914 b | 54 | .. | 60 | 85 | | | | | | | |
| 5. *talismani* Fischer & Joubin 1906 | 1906 | 61 | 1:6 | 90 | 90 | Augen nach oben gerichtet, gering entwickelt | 150 | 1/10 | anscheinend ungezähnt | Ueber ganzen Körper zerstreut | S. von Azoren | sehr schadhaftes Stück |
| 6. *cordiformis* Chun 1908 | 1908 | 83 | 1:3 | 81[a] | 72 | Augen vorquellend | 200 | 2/5 | etwa 30 gerundete Kerbzähne auf 2/3 des Ringes | fehlen; die zahlreichen Tuberkel in der Haut von fraglicher Bedeutung | S. von Sumatra | a nach Abb. Taf. 34 etwa 75 % |
| | 1908 | 35 | 1:4 | 65 | 64 | | fehlen | | | | | b Zahl womöglich zu gering; s. die Bemerkung von Pfeffer 1912 S. 620 |
| 7. *flammea* Chun 1908 | 1913 a | 32 | nähere Angaben fehlen | | | Augen klein, Kopf nicht auftreibend | vorhanden; keine näheren Angaben | | 3—5 Zähne auf der hohen Seite b | Spärlich über ganzen Körper zerstreut | Guinea-, Benguelastrom Nordatlant. | |
| | 1913 b | 18 | | | | | | | | | | |
| 8. *glaucopis* Chun 1908 | 1908 | 37 | 1:4.5 | 50 | 56 | Augen kugelig vorspringend | 230 | 7/10 | 5—7 Zähnchen auf der hohen Seite, dazu auf dem niedrigen Rande kleinere | In Haut fehlend; nur am Ventralrand d. Augensinus je ein Leuchtorgan | Ind. Nordaequatorialstrom | |
| 9. *magna* Joubin 1913 | 1913 | 160 | 1:2.33 | 65 | 80 | Augen groß, Kopf nur an Basis auftreibend. Kopf zum Armansatz sich verjügend | 270 | 2/3 | völlig glatt | Epidermis zerstört | Sargasso-See | |
| 10. *hjorti* Chun 1913 | 1913 a | 95 | 1:2.66 | 100 | 107 | riesige Augen, aber Kopf nur wenig verbreibreiternd | fehlen | 3/5 | 9—12 kleine Zähne am Distalrand abgestumpft | je 2 am Augapfel | Nordatlant. | |
| | 1913 b | 68 | .. | .. | .. | | 190 | | | | | |
| 11. *latipinna* Sasaki 1916 | 1916 | 238 | 1:2.7 | 84 | 89 | Augen groß, ungleich entwickelt | 390 | 3/5 | glatt | fehlen | Japan | |
| 12. *schmidti* sp. n. 1925 | »Thor« 1906 | 46 | 1:3 | 65 | 79 | Augen groß, Kopf nicht auftreibend, Lider dünn | 290 | 2/3 | am hohen Rand 13—14 schlanke Zähne, am niedrigen 12 niedrige, breit zinnenförmige | über ganzen Körper zerstreut | Östl. Nordatlant. | |

[1] Es sind, falls Stücke verschiedener Größe bekannt sind, vornehmlich die mit der neuen Art *M. schmidti* gleichgroßen gewählt.

## Fam. CRANCHIIDAE Gray 1849.

### PYRGOPSIS ATLANTICA spec. nov.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 69 e | 36°13′ N 9°44′ W | 28.2.09 | $10^{43}$ | 60′ | 65 | 1 |

Von der Gattung *Pyrgopsis* Rochebrune 1884 sind bisher nur wenige Vertreter bekannt, die zur Aufstellung verschiedener Arten Anlaß gegeben haben, was bei der Unreife der Stücke und der dadurch bedingten Unsicherheit in der Merkmalbewertung nicht verwunderlich erscheint. Pfeffer hat (1912, S. 657) für diese einen Bestimmungsschlüssel ausgearbeitet, in dem er auch der Véranyschen *Loligopsis zygaena* einen Platz anwies, trotz der Unvollkommenheiten, die sowohl Beschreibung (1851, S. 125) wie Abbildung (Taf. 40, Abb. *C*) aufweisen. Das vorliegende Stück mit dieser Art zu vereinigen, schien bedenklich. Zwar spricht der Fundort (Bai von Cadiz gegen Messina von *zygaena*) dafür; doch sind weder die Unterschiede im Armapparat noch in der Flossengestaltung ohne Zwang hinwegzuerklären, selbst wenn man erstere dem jugendlicheren Zustand des Véranyschen Stückes (es besitzt nur 22 mm Mantellänge, unseres dagegen 50), letztere einer Beschädigung und ungeschickten Ergänzung zuschreiben wollte. Auch mag der Hinweis erlaubt sein, daß für *zygaena* nichts von den auffallenden Knorpelleisten verlautet, sodaß die Zuteilung der Art zu *Pyrgopsis* immerhin angezweifelt werden kann.

Von den übrigen Arten kommen *schnehageni* Pfeffer 1884, *pacifica* Issel 1908 und *lemur* Berry 1921 am meisten in Betracht. Mit ersterer Art weist unser Stück entschieden beträchtliche Ähnlichkeit auf, was aber nur auf dem Vorhandensein der zahlreichen Vergleichspunkte beruht, die wir wegen der ausführlichen Beschreibung dieser chilenischen Art zur Verfügung haben. Es finden sich aber Unterschiede genug, die eine Vereinigung unseres Stückes mit ihr ausschließen, wozu zunächst auch die Entfernung der beiden Fundorte zu rechnen ist. Von *pacifica* liegt keine derart eingehende Beschreibung vor, um Punkt für Punkt den Vergleich in allen Einzelheiten zu ermöglichen; die zuletzt bekannt gewordenen Stücke sind die japanischen, die Sasaki (1916 S. 112) nur aufzählt, während das Stück der Gauß-Expedition aus dem tropischen Atlantischen (Thiele 1921 S. 462) infolge seiner mangelhaften Erhaltung zu keiner ausführlichen Darstellung dienen konnte; doch genügen die bekanntgewordenen Angaben, unser Stück von ihm zu unterscheiden. Die neueste Art, *lemur* aus dem westlichen Atlantischen, steht der vorliegenden sehr nahe (Berry betont auch für sie die Ähnlichkeit mit *schnehageni*); doch sicherlich näher noch an *pacifica*. Die rundliche Flosse, der scharfspitzige Mantel, der bis zur halben Länge und mehr mit Saugnäpfen besetzte Tentakelstiel sind Züge, die beiden Arten gemeinsam sind und sie sowohl von *schnehageni* wie dem vorliegenden Vertreter der Gattung unterscheiden.

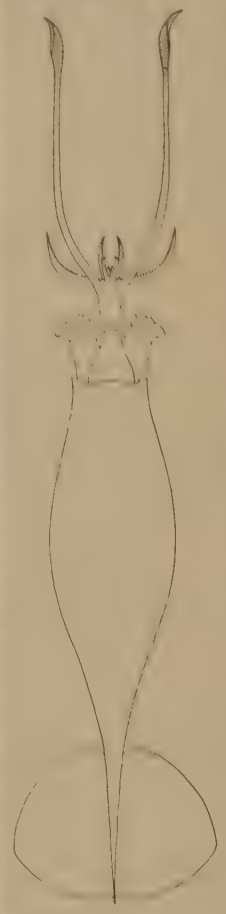


Abb. 38. *Pyrgopsis atlantica* sp. n. »Thor« Stat. 69 (36°13′ N 9°44′ W). Vergr. $^{1.5}/_{1}$. (Umrisse ohne die ventralen Knorpelleisten).

So schien es das beste, in dem vorliegenden Stück den Vertreter einer neuen Art, *atlantica*, zu sehen und durch die folgende genaue Beschreibung deren vielleicht spätere einmal notwendige Einziehung zugunsten von *zygaena* Véranv oder einer anderen zu erleichtern.

Der dickhäutige Rumpf ist schlank rübenförmig gestaltet mit ausgezogener Spitze, seine Breite gut 4 mal in der Länge enthalten. Da das Tier unter mehrfacher Einknickung des Gladius wegen der Kontraktion der Muskulatur stark bauchwärts zusammengekrümmt ist, mußten die Messungen teilweise durch sorgfältige Schätzungen ersetzt werden. Aus demselben Grunde ist die Länge der Knorpelleisten nur schätzungsweise auf etwa 7 mm zu veranschlagen, was ungefähr ein Siebentel der Mantellänge (ein Viertel der Entfernung Mantelrand—Flossenbeginn) ausmacht. Dies entspricht etwa den Verhältnissen von *pacifica* und *lemur*; die Ausbildung im Einzelnen weicht von der genauer bekannten Bildung bei *schnehageni* ziemlich stark ab. An großen Tuberkeln finden sich 8, deren Verteilung auf der Leiste Abb. 39 *a* ergibt. Ziffernmäßig läßt sie sich ausdrücken in der Weise, daß, die ganze Länge vom Mittelpunkt des ersten Höckers bis zum Mittelpunkt des letzten = 100 gesetzt, die Höcker auf 0, 10, 30, 40, 54, 70, 83, 100 stehen. Von den acht sind Nr. 3 und 5 bei weitem am kräftigsten ausgebildet, Nr. 2, 6, 7, 8, geringer, unter sich etwa gleich stark (Abb. 39 *b*), Nr. 1 noch schwächer, und am schwächsten, kaum die Einordnung in die »großen« verdienend, der nur vierspitzige Nr. 4. Denn außer diesen acht finden sich, in den Zwischenräumen verteilt, noch dornförmige spitzige Zacken, die vor und

hinter dem Tuberkel Nr. 3 in der Zweizahl, zwischen den übrigen nur immer je einer vorhanden sind. Übrigens

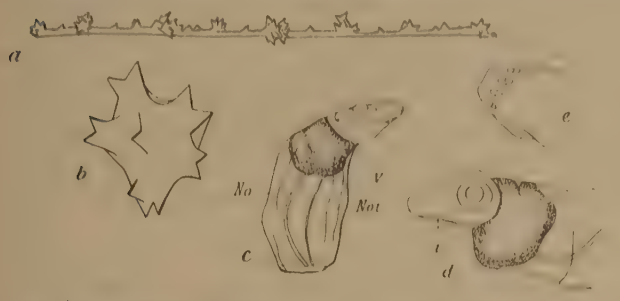



Abb. 39. *Pyrgopsis atlantica* sp. n. *a* rechte ventrale Knorpelleiste (Vergr. $^{9}/_{1}$), *b* deren Tuberkel Nr. 2 ($^{38}/_{1}$); *c* rechtes Auge von außen (*v* ventral); *N. o.* Nervus opticus, *N. o. i.* N. ophthalmicus inferior; *d* linkes Auge von oben (*i* Innenseite); *c* und *d* $^{6}/_{1}$; *e* Schnabelfortsatz des Auges von unten mit den vier Leuchtorganen.

sind die Knorpelleisten rechts und links nicht gleichmäßig ausgebildet.

Die nur unwesentlich beschädigte Flosse erlaubt eine genaue Darstellung. Sie setzt an den Seitenkanten des Gladius an und läßt die äußerste Endspitze des Mantelsackes frei. Ihre Länge beträgt etwas mehr als ein Viertel, die Breite der Gesamtflosse 42 % der Mantellänge. Die Gestalt ist etwa rhomboidal; die Vorderseitenränder länger und stärker gebogen als die Hinterseitenränder, sodaß die breiteste Stelle in der hinteren Flossenhälfte auf $^{68}/_{100}$ liegt; die Ecken sind abgerundet, sodaß in einem der Flosse umbeschriebenen rechtwinkligen Dreieck die Hypothenusenwinkel frei bleiben würden.

Der Kopfpfeiler ist 6 mm lang, schlank, 2 mm breit. Er ist ventral abgeplattet; dieses Blatt ist sehr viel stärker als das dorsale, und noch dünnhäutiger als letzteres sind die Seiten.

Die eigentümliche Gestalt des Auges (Abb. 39, *c*—*e*) erinnert einigermaßen an das von *Sandalops melancholica* Chun, das von Thiele (1920, Taf. 55, Abb. *q*) erneut abgebildet ist. Die Pfeffer'sche Beschreibung für *P. schnehageni* trifft auch für das vorliegende Stück zu, weniger die Abbildung (Taf. 47, Abb. 18); die Zahl der Leuchtorgane unterhalb der scharfen Kante beläuft sich auf ebenfalls vier. Die Augenstiele sind lang, schlank tonnenförmig; ihre Länge beträgt 4.5 mm bei 2 mm Breite. Das kugelige Ganglion ist innen etwas abgeflacht; an der Unterseite tritt der leicht gekrümmte Opticus ein. Außerdem ist deutlich erkennbar ein Nervus opthalmicus inferior (Abb. 39 *c*, *N. o. i.*).

Der starke Trichter reicht zwischen den Augenstielen empor bis etwa zur Hälfte des Kopfpfeilers.

Die Arme sind geringer entwickelt als bei dem etwa gleichgroßen *pacifica*-Stück Thieles, aber stärker als bei den übrigen bekannten Stücken der Gattung. Ihre Reihenfolge ist 3—2—4—1, wobei des dritten Paares Länge mit 9.5 mm mehr als das doppelte des zweiten (4.1 mm) beträgt, während das vierte Paar 2.8, das erste 2 mm mißt. Schutzsäume sind nur am dritten Armpaar gut entwickelt, am vierten eben angedeutet; Schwimmsäume fehlen.

Die Tentakel sind deutlich in Stiel und Keule gesondert, dieser 22, jene 4 mm lang (Abb. 40 *a*). Außer wohlausgebildeten Schutzsäumen, die die Keule in ganzer Länge begleiten, findet sich auf ihrer Endhälfte ein breiter welliger Schwimmsaum. Der Stiel ist in seinem letzten Drittel mit Näpfen besetzt; ihre am Wurzelteil der Keule paarige Anordnung verschiebt sich kopfwärts zu einer einreihigen, deren Glieder abwechselnd nach rechts und links versetzt sind. Der Mittelteil der Keule ist ausgezeichnet durch den bedeutenden Größenunterschied zwischen Rand- und Mittelnäpfen, indem

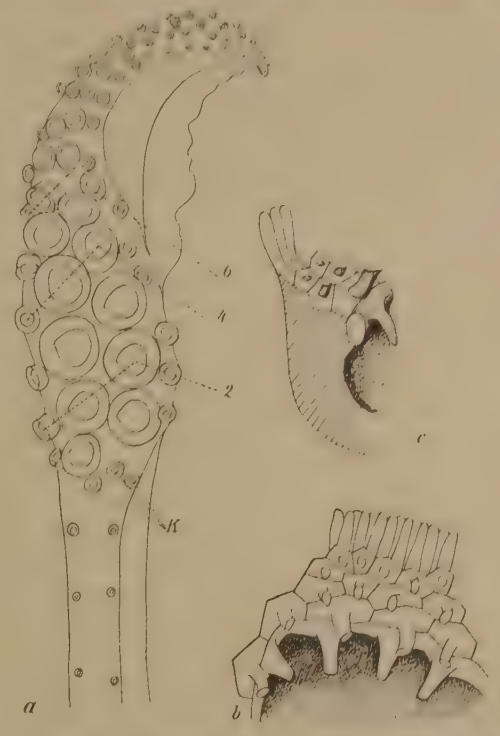



Abb. 40. *Pyrgopsis atlantica* sp. n. *a* rechte Keule (die Dorsalkante links); *K* Karpalnäpfe; die Vierergruppen 2, 4, 6 durch Verbindungslinien hervorgehoben; Vergr. $^{20}/_{1}$. *b* grosser Keulennapf, distaler Winkel, $^{200}/_{1}$; *c* dasselbe Gebiet im Sagittalschnitt, schematisch.

der Durchmesser der letzteren fast dreimal so groß ist wie der der Randnäpfe. Zum Anfangs- wie zum Endteil nehmen die Unterschiede allmählich ab. Im Einzelnen stellen sich auf der rechten Kante folgende Verhältnisse

dar. Auf die paarig angeordneten recht kleinen Stielnäpfe folgt, genau in Höhe des Schutzsaumbeginns, eine Gruppe von drei größeren Karpalnäpfen, nach dem ventralen Rand verschoben. Die folgenden Vierergruppen zeigen die bezeichnenden Merkmale in schönster Ausprägung; bei der ersten sind die Unterschiede zwischen Rand- und Mittelnäpfen noch nicht so groß wie bei den folgenden; die Mittelnäpfe der 3. und 4. Vierergruppe sind die größten. Von der siebenten Vierergruppe an macht sich eine plötzliche Verkleinerung besonders der Mittelnäpfe bemerkbar, sodaß der Größenunterschied zwischen ihnen und den Randnäpfen geringer wird, bis er schließlich bei den letzten der im ganzen 17 Vierergruppen völlig schwindet. Im ganzen Bereich des Hauptteiles der Keule sind übrigens die Näpfe der dorsalen Randreihe deutlich größer als die der ventralen.

Die Innenringe der grossen Tentakelnäpfe sind in der Längsachse abgerundet winkelig ausgezogen, wodurch die Saugscheibe eine höchst bezeichnende Gestaltung erhält (Abb. 40 *b*). In diesem Bereich, der etwa ein Drittel des Gesamtumfanges ausmacht, trägt der Chitinring 7—8 nach innen gekrümmte Zähne, deren Abstände von einander fast das Doppelte ihrer Breite betragen. Die Spitzen der Zähne sind an dem vorliegenden Napf abgestutzt, was vielleicht eine Abnutzungserscheinung ist. (Pfeffer erwähnt 1912 S. 659 an den Keulennäpfen von *schnehageni* »spitz stäbchenförmige« Zähne, was auf ähnliche Gestaltung schließen läßt.) Der übrige Teil des Innenringes ist mit etwa 14—16 kleinen, steil abwärts gekrümmten Zähnen besetzt, die in der Aufsicht nur schwer zu erkennen sind. Die Pflasterzone besteht aus drei Kreisen, von denen die Felder des inneren fast doppelt so lang sind wie die des nächsten, sodaß zu drei inneren Pflastern etwa fünf des mittleren Kreises gehören. Auf den distalen großen Feldern erheben sich aufwärts gekrümmte Säulen, die an Mächtigkeit kaum hinter den Zähnen zurückstehen, auch ihre Zahl ist ungefähr die gleiche. Nach den Seiten zu nehmen sie an Größe ab; auf dem proximalen Umfang scheinen sie ganz zu fehlen; zum mindesten gehören die dort sichtbaren Erhebungen bei dem vorliegenden Präparat unzweifelhaft zu dem folgenden Ring. Dieser zweite und gleichfalls der dritte Pflasterring tragen im distalen Umfang ebenfalls Erhebungen, doch ist ihre Höhe weit geringer; auf dem mittleren Ring sind es distal noch zylindrische, auf dem äußersten anscheinend nur warzenförmige Höcker. Abb. 40 *c* gibt eine Seitenansicht, Abb. 40 *b* eine Aufsicht der in Betracht kommenden Verhältnisse.

Wie die Keulennäpfe sind auch die Armnäpfe ausgezeichnet durch die mächtige Entwicklung der Erhebungen auf der Pflasterzone. Näher untersucht wurden nur die aus dem mittleren Bereich des dritten Armes. Der Chitinring trägt hier distal 7 steil nach unten gekrümmte Zähne, deren Abstand etwa gleich der Zahnbreite ist; proximal ist der Ring glatt. Die Pflasterzone besteht distal aus drei Kreisen; hier trägt deren innerster breite, in der Aufsicht schuppenförmige Zähne, die bis an den Innenrand des Chitinringes reichen. Die Seitenansicht zeigt, daß in Wirklichkeit nicht nur dieser Höcker, sondern auch die des mittleren und sogar des äußeren Pflasterringes baumstumpfförmige, schräg abgestutzte Zylinder sind.

Inwieweit sich auch bei den übrigen *Pyrgopsis*-Arten ähnliche Ausbildungen zeigen, ist bei dem Mangel an sicheren Angaben nicht zu entscheiden.

Der Gladius weist seine größte Breite mit 2.8 mm etwas oberhalb der Flosse auf; die Endspitze des Konus liegt auf ungefähr $^2/_5$ des innerhalb der Flosse verlaufenden Gladiusteiles.

Die spärliche Chromatophorenbedeckung wird die Durchsichtigkeit des lebenden Tieres kaum stark beeinflussen können. Besonders deutlich sind ausgeprägt: auf dem dritten Armpaar sechs bräunlich-violette Aussenringe, desgleichen acht auf den Tentakeln. Zu diesen Halbringen kommen noch einzelne Farbpunkte an Arm- bezw. Tentakelspitze. Auf dem 4. Arm steht aboral noch ein Chromatophor in Höhe des 7. Saugnapfpaares. Ferner finden sich auf der Ober (Rücken-)seite der Augenstiele Chromatophoren, und die Ventralfläche des Kopfpfeilers trägt in der Mittellinie eine Reihe von vieren; auf dem Nacken breitet sich ein großer aus. Die auf dem Mantel zerstreuten, anscheinend pigmentschwächeren sind auf der Rückenseite in größerer Anzahl vorhanden als auf der Bauchseite; der gleiche Gegensatz macht sich auf der Flosse bemerkbar, deren Bauchseite frei ist, während auf der Rückseite 16 zu zählen sind.

Maße in mm:

| Mantel- | | Kopf- | Flossen- | | Flossen- | | Arme | | | | Ten- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| länge | breite | pfeiler | länge | breite | länge in % der Mantellänge | breite | I | II | III | IV | takel |
| 50 | 11 | 7 | 13.5 | 19 | 27 | 38 | 2 | 4.1 | 9.5 | 2.8 | 26 |

Zum Schluß folge (S. 57) eine vergleichende Uebersicht der jetzt bekannten *Pyrgopsis*-Arten.

Was von diesen sechs Arten, deren fünf nur in je einem Stück bekannt sind, bei weiteren Funden bestehen bleiben kann, muß die Zukunft zeigen. Vorläufig sind wir noch nicht einmal im Stande anzugeben, was als

| | Art | Mantel-länge | Mantel-breite | Länge / Breite | Flossen-länge | Flossen-breite | Flossenlänge in % d. Mantellänge | Flossenbreite in % d. Mantellänge | Flossen-form | Knorpel-leiste von Mantellänge | Vom Tentakelstiel sind napfbesetzt | Fundort |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | *zygaena* Vérany 1851 ..... | 22 | 7 | 3 | 4 | 5 | 18 | 23 | dreieckig | ? | $^1/_1$ | Messina |
| 2. | *pacificus* Issel 1908 ..... | 26 | .. | <4 | 6 | 7.5 | 23 | 29 | fast kreisrund | $^1/_7$ | $^1/_2$ | trop. Pazifischer |
| 2a. | *pacificus* Issel (Chun 1910) .. | 46 | 12.5 | $3^2/_3$ | 12.5 | 18.5 | 27 | 40 | elliptisch | $>^1/_6$ | $^1/_2$ | Japan |
| 2b. | *pacificus* Issel (Thiele 1921).. | 50 | .. | .. | 15 | 20 | 30 | 40 | fast kreisrund | ? | ? | trop. Atlant. |
| 3. | *schnehageni* Pfeffer 1884..... | 33 | 8 | 4 | 7 | 8 | 21.2 | 24.2 | dreieckig | $<^1/_4$ | $^1/_3$ | Chile |
| 4. | *lemur*[1] Berry 1921..... | 32 | 8.6 | $3^3/_4$ | 10 | 9 | 31 | 28 | fast kreisrund | $^1/_7$ | $^1/_2$-$^2/_3$ | westl. Nordatlant. |
| 5. | *atlantica* n. sp..... | 50 | 12 | 4 | 13.5 | 19 | 27 | 38 | gerundet dreieckig | $^1/_7$ | $^1/_3$ | Bay von Cadiz |
| 6. | *rhynchophorus*[2] Rochebrune 1884 ..... | 20 | 5.7 | <3 | 3.7 | 7 | 18 | 35 | dreieckig | ? | $^1/_1$ | Agulhas-Bank |

[1] Die im Text fehlenden Maße nach der Abbildung 1921 Taf. 16, 5.
[2] Maße nach der Abbildung 1884 Taf. 11, 1.

Art- und was als Stückbeschreibung aufzufassen ist, oder ob in Napfbesetzung der Tentakelstiele wie Flossen-Mantelverhältnis sich jugendliche Verhältnisse verbergen.

## GALITEUTHIS ARMATA Joubin 1898.

*Galiteuthis armata* Joubin 1898 S. 279, 292; Abb. 1—9.
— (*Taonidium*) *suhmii* Chun 1910 S. 382; Taf. 69.
— *phyllura* Berry 1912 S. 315; Taf. 46 Abb. 1—3, Taf. 54 Abb. 5—6, Taf. 56.
— *armata* Pfeffer 1912 S. 731.
— *suhmii* Chun 1913 S. 13.
— *armata* Mortara 1917; Taf. 1.
— — Issel 1920 S. 12; Taf. 1, Abb. 13—21.
— — Sasaki 1920 S. 200.
— — Joubin 1920 S. 79.
— — Naef 1923 S. 398—401; Abb. 193 a, b, 196—198, 199 d.

### Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 h | 37°02′ N | 1°17′ O | 17.2.09 | $5^{30}$ | 60′ | 1600 | 1 |
| 66 f | 36°16′ | 6°52′ W | 24.2.09 | $8^{30}$ | 120′ | 1200 | 1 |
| 91 b | 35°53′ | 7°26′ | 18.6.10 | $5^{25}$ | 60′ | 1200 | 1 |
| 107 a | 36°18′ | 1°14′ | 25.6.10 | $7^{30}$ | 60′ | 2000 | 1 |
| $189^{06}$ c | 47°22′ | 7°35′ | 10.9.06 | $12^{20}$ | 60′ | 1800 | 1 |

### Größentabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge (ohne Schwanzfaden) | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | Flossenbreite in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $189^{06}$ c | 318 | 154 | 52 | 48 | 16.3 |
| 2 | 50 h | 80 | 32.5 | 13.5 | 40.6 | 17 |
| 3 | 107 a | 73 | 26 | 12 | 30 | 14 |
| 4 | 66 f | 36 | 10 | 4 | 28 | 11 |
| 5 | 91 b | 26 | 8 | 3 | 31 | 11.5 |

Diese fünf Stücke, in Einzelfängen erbeutet, stammen sämtlich aus größeren Tiefen. Zwei der Fundorte liegen etwa an der Küste von Algier, zwei in der Bai von Cadiz, der letzte etwa in der Nordwestecke des Golfes von Biskaya.

Die Ausbeute umfaßt die Größenstufen von 26 mm Mantellänge aufwärts bis 318 mm Mantellänge, womit sie die kleinsten mit Sicherheit zu dieser Art zu stellenden Vertreter aufweist, wie auch den größten bisher bekannt gewordenen. Nach unten schließen sich die Stücke von Issel 1920 an, ohne daß jedoch zur Zeit dieser Anschluß für bewiesen gelten kann. Zwischen seinem ältesten Stück *d* (18.5 mm Mantellänge) und unserm jüngsten Nr. 5 (26 mm Mantellänge) liegt weder in der Zeit noch in der Größe eine derartige Spanne, wie man sie voraussetzen müßte für die gewaltige Gestaltveränderung, die zur Ausbildung der Erscheinung von Thor 5 führt. Diese tut sich am auffälligsten kund in der Entwicklung der Flosse: bei Issel *d* ein Blättchen von nach der Abbildung 14 %, nach dem Text 20 % der Mantellänge, knapp doppelt so lang wie breit, ohne Endstachel; bei »Thor« 5 eine langgestreckte Flosse von 30 % der Mantellänge, die Breite fast dreimal in der Länge enthalten; die Lanceola weit über die Stelle der größten Flossenbreite hinausgewachsen, mit langem Endstachel. Während also noch für Issel *d* die Flosse ein unbedeutendes Anhängsel an einem breiten Rumpf ausmacht, wird durch sie im Verein mit der Schlankheit des Rumpfes bei »Thor« 5 (wie erst recht den größeren Stücken) die Gesamterscheinung bedingt.

Nun ist es allerdings sehr wohl möglich, daß die Issel'schen Stücke zu *Galiteuthis* gehören. Chun hat 1910 (S. 383) ein von ihm als *Taonidium*stufe von *Galiteuthis* bezeichnetes Stück aus dem Guineastrom beschrieben, das bei 34 mm Mantellänge noch eine Flosse von ungewöhnlich jugendlicher Ausbildung, jederseits aber bereits in 8-Zahl ausgebildete Tentakelhaken besitzt, wodurch es sich als echte *Galiteuthis* erweist und aufgefasst werden könnte als Anschluß an Issel *d*. Einen gewissen Gegensatz zu diesem Stück bildet das vom »Michael Sars« im wärmeren Nordatlantischen er-

beutete Stück[1]) (Chun 1913 S. 13), das die stattliche Mantellänge von 46 mm besitzt, eine Flosse von endgültiger Bildung trägt und dabei in der Hakenentwicklung zurückgeblieben ist, indem sich die Umbildung der Näpfe in Haken erst gerade vollzieht. Dieses Stück würde also eine Weiterentwicklung von »Thor« 4 bedeuten, das schon mit 36 mm Mantellänge in seiner Flossengestalt die Züge der Erwachsenen aufweist, aber noch die einfach napfbesetzten Keulen der Jugendform trägt.

Nun gibt Issel (1920 S. 16) der Möglichkeit Ausdruck, es könnten nach den bisherigen Befunden die atlantischen Stücke Jugendmerkmale länger beibehalten als die mittelmeerischen; rechnet man zu diesen Merkmalen nicht nur die Stielängigkeit, wie Issel, sondern noch Flossenform und Napfbesetzung an den Tentakeln, so läßt sich aus den spärlichen Vertretern ein solches Gesetz nicht ableiten. Und wir vermögen nicht zu entscheiden, ob es nicht etwa gar zwei *Galiteuthis*-Arten gibt, von denen die eine den Übergang zur Hakenbildung früher als den zur langen Flosse vollzieht, während die andere sich umgekehrt verhält.

Mit dieser Fragestellung müssen wir uns vorläufig begnügen. Die Grundlage von nur fünf Stücken aus der wichtigen Größenstufe 20—45 mm ist zu schmal für weit ausladende Folgerungen. Das Stück Mortara 2 (1917) kann nicht verwendet werden; denn seine Mantellänge, als 45 angegeben, ist ohne Flosse gemessen. Nach unserer Art des Messens ergibt das (nach Abb. 3 und 4) eine Mantellänge von 63 mm, womit das Stück schon weit jenseits der kritischen Zeit steht.

Es möge hier die Zusammenstellung der bisher beobachteten Merkmalverkoppelungen folgen:

Haken bei mittlerer Mantellänge (Ml) und kurzer Flosse (Fl = Flossenlänge):

Chun 1910, 2: Ml 34 mm; Fl 18 % der Ml; Stielaugen; Guineastrom

Haken werdend bei vorgeschrittener Größe und langer Flosse:

Chun 1914: Ml 46 mm; Fl 34.3 % der Ml; ? Wärmer Atlant.

Näpfe bei mittlerer und geringer Größe und langer Flosse:

»Thor« 4: Ml 36; Fl 28 % der Ml; Stielaugen
»Thor« 5: Ml 26; Fl 30 % der Ml; — } Bai von Cadiz

Näpfe bei geringer Größe und kurzer Flosse:

Issel *d*: Ml 18.5; Fl 14—20 % der Ml; Stielaugen; Mittelmeer

[1] Die genauen Maße dieses wichtigen Stückes verdanke ich der Liebenswürdigkeit der Herren Prof. Dr. Brinkmann und Dr. Grieg (Bergens Museum).

Jedenfalls gehören die vorliegenden »Thor«-Stücke in eine Reihe; der Übergang von den jüngeren zu den älteren, unbezweifelbaren *G. armata* vollzieht sich so allmählich und folgerichtig, daß die kleineren unbedingt als Vorstufe aufgefaßt werden müßen. Eher ließen sich noch an der Zugehörigkeit der Issel'schen Stücke zu dieser Art Bedenken äußern (*Taonidium?*), obwohl, wie oben betont, in dem Vorhandensein des kleineren Chun'schen Stückes von 1910 eine starke Stütze für seine Auffassung besteht.

Was die Beurteilung der hakenlosen, kurzgeschwänzten, von Hoyle als *Taonius suhmi* (Lankester) beschriebenen Cranchie betrifft, so glaubte Chun (1910 S. 382) sie als Jugendstufe von *Galiteuthis armata* Joubin auffassen zu müssen, welch' letzterer Artname einzuziehen sei. Pfeffer (1912, S. 721, 730) ist von seinen Ausführungen nicht überzeugt und sieht *suhmi* als Art einer selbständigen Gattung *Taonidium* an, wobei er seine Gründe verschiedenen Baumerkmalen entnimmt. So weist er darauf hin, daß die Hoyle'sche Art bei der beträchtlichen Mantellänge von 42 mm noch regelrechte Näpfe aufweist, während *Galiteuthis armata* bei wesentlich geringerer Größe (34 mm) bereits Haken habe; ferner glaubt er in der Vorstellung, daß Haken aus gestielten und gezähnten Saugnäpfen entstehen könnten, einen Widerspruch zu allen bisherigen Erfahrungen bei den Oegopsiden feststellen zu müssen. Wir haben gesehen, daß der erste dieser beiden Gründe nicht stichhaltig ist (indem *Galiteuthis* u. U. erst bei 46 mm Mantellänge beginnende Umwandlung zeigt), und daß der zweite in dieser Verallgemeinerung nicht gilt, soll später bei Beschreibung der Keule gezeigt werden; nichtsdestoweniger ist die Behauptung aufrechtzuerhalten: *suhmi* Hoyle gehört nicht als Jugendstadium zu *armata* Joubin. Wir kennen bisher ein kurzflossiges Jungtier von 34 mm Mantellänge mit Hakenbesitz: in die Weiterentwicklung dieser Form kann das hakenlose *suhmi* (42 mm) nicht gehören. Andererseits kennen wir in dieser Größe hakenlose Formen nur mit langer Flosse, es wäre also *suhmi* als kurzflossig innerhalb der bekannten *Galiteuthis*stufen nicht unterzubringen, falls wir nicht einen ganz ungewöhnlichen Spielraum in der zeitlichen Herausbildung der einzelnen Merkmale annehmen wollten. Das Maß von Unsicherheiten, das wir bei der Beurteilung jugendlicher Cranchiiden mit in Kauf nehmen müssen, ist ohnedies schon groß genug. Gestützt wird diese Entscheidung durch die Befunde an der Keule unserer jugendlichen Stücke. Aus deren Mittelnäpfen können zwar die Haken der älteren mit Leichtigkeit hervorgehen, nicht aber die für *suhmi* bezeichnende Bildung, wie sie von Hoyle zwar etwas

grob schematisch, aber doch treffend dargestellt ist (vergl. unsere Abb. S. 73). Die Wichtigkeit dieser nur scheinbar bedeutungslosen Gebilde ist leider allzuoft nicht genügend gewürdigt worden; bei der Verschiebbarkeit fast sämtlicher Maßverhältnisse des Körpers sind sie oft das einzige Erkennungszeichen. Da weder Chun noch Issel sie bei den fraglichen Jungtieren untersucht haben, ist es schwer festzustellen, ob diese

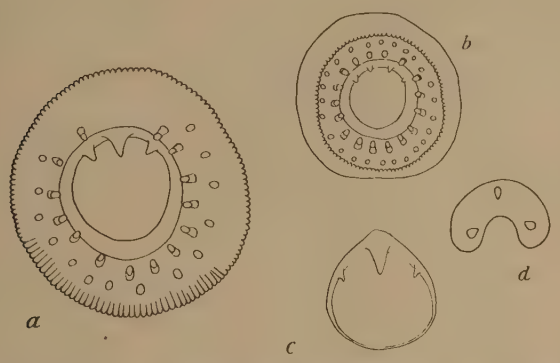



Abb. 41. *Galiteuthis armata* Joub. *a* Haftring eines großen Keulennapfes von »Thor« Nr. 4 (Stat. 66 f, Mantellänge 36 mm); *b* distaler Rhachialnapf bei demselben Stück; *c* Chitinring eines großen Keulennapfes von »Thor« 5 (Stat. 91, Mantellänge 26 mm). Vergr. *a*—*c* $^{200}/_{1}$. *d* Trichterorgan.

tatsächlich den Arten zugehören, unter deren Namen sie geführt werden[1]).

Zur Keulendarstellung diene die von Nr. 4 (36 mm Mantellänge, Abb. 41). Die Keule ist hier besetzt mit gestielten Näpfen in 17 Viererreihen, deren Mittelnäpfe die Außennäpfe merklich übertreffen, und zwar sind innerhalb der Rhachialreihen die der ventralen wieder größer als die der dorsalen. Der Innenring der Mittelnäpfe des Handteils trägt nur drei, ganz selten einmal vier, schmale, sehr spitzige Zähnchen, deren mittelster und größter in der Längsachse des Napfes steht, die seitlichen nur etwa $^{1}/_{9}$ des Umfanges von ihm entfernt; der größte ragt etwa $^{1}/_{6}$ des Durchmessers in das Innere vor (Abb. 41 *a*). Aus diesem Zahn würde, falls unsere Deutung richtig, der spätere Haken hervorgehen; der Mangel an Stücken der Übergangszeit macht es vorläufig unmöglich, diese Annahme durch Beobachtung zur Gewißheit zu erheben. Die Pflasterzone trägt proximal zwei, distal drei Ringe von Höckern, die als Säulchen ausgebildet sind. Die mehr distal gelegenen kleineren Näpfe unterscheiden sich von den großen durch die im Verhältnis engere Öffnung; bei ihnen scheinen vier Zähne am Innenring die Regel zu sein; sie sind zumeist winzig und springen kaum in Innere vor (Abb. 41 *b*). Auffallend stark sind die Säulchen des innersten Kranzes entwickelt; am proximalen Teil des Umfangs stehen sie über den Innenring hinaus, bei schwacher Vergrößerung und schrägen Einblick eine Zähnelung vortäuschend. Die Randnäpfe besitzen am Innenring 6—7 Zähne. Die Keule von Nr. 5 zeigt, obwohl das Stück eine geringere Mantellänge hat, auf dem bereits etwas hochgezogenen Chitinring den Mittelzahn der Mittelnäpfe stärker ausgebildet; hier scheint die Hakenbildung also schon zu beginnen (Abb. 40 *c*).

Die sonstigen Bauverhältnisse gehen aus der vergleichenden Übersicht hervor. Erwähnt mag nur noch werden, daß das Mittelstück des Trichterogans rundlichbreit ist, sein Vorderrand stark elliptisch-konvex, der Hinterrand doppelt S-förmig gekrümmt (Abb. 41 *d*).

Über die Chromatophorenverteilung ist nichts auszusagen; die Tiere sind völlig weißlich verblichen, auch an den Stellen des Kopfes, die bei andern Arten widerstandsfähigeres Pigment enthalten. —

Die von Pfeffer (1912 S. 736) vermutete Gleichsetzung *phyllura* Berry = *armata* Joubin wurde nach Vorliegen der genauen Beschreibung (Berry 1912 S. 315) von S. Mortara (1917) vollzogen, trotz einiger Abweichungen der Berry'schen Form. Und hier ist es zu beklagen, daß Sasaki (1920 S. 200) die beiden »Albatross«-*Galiteuthis* aus Beringsmeer und nordwestlichem Pazifischen weder mit Berrys kalifornischer *phyllura* noch mit der Joubin'schen Art durchführend vergleicht, zu der er sie stellt, obwohl sie sich »in many respects« von ihr unterscheidet. Möglicherweise würde eine solche vergleichende Untersuchung zur Aufhebung der Gleichsetzung beider Formen führen.

Die folgende Tabelle stellt Maße und Verhältnisse von allen bisher bekanntgewordenen Vertretern der Art zusammen; die Pfeilrichtung in der letzten Rubrik gibt die Richtung der Augenöffnung an (die mit der Frage der Stieläugigkeit zusammenhängt); bei den jüngeren Tieren schräg nach vorn, nur wenig von der Längsachse des Körpers abweichend, bei den älteren seitlich gerichtet, fast rechtwinklig zur Längsachse.

[1] Das Gleiche gilt für das von Naef (1923 S. 404, Abb. 199) dargestellte Jungtier von 31 mm Mantellänge, mit seiner rundlichen, nur 3 mm messenden Flosse zu Issel *d* stimmend, aber gar nicht zu »Thor« 5.

| Bezeichnung des Stückes | Dorsale Mantellänge ohne Schwanzfaden | Dorsale Mantellänge mit Schwanzfaden | Flossen- länge (ohne Schwanzfaden) | Flossen- breite (ohne Schwanzfaden) | Flossen- länge in % der Mantellänge (ohne Schwanzfaden) | Flossen- breite in % der Mantellänge (ohne Schwanzfaden) | Armformel | Länge der Arme 1. | 2. | 3. | 4. | Tentakellänge | Keulenlänge mm | Keulenlänge % der Tentakellänge | Keulenbewaffnung dorsal | Keulenbewaffnung ventral | Kopfform | Richtung der Augenöffnung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Issel a | 6.8 | .. | .. | .. | .. | .. | 1—2—3—4 | .. | .. | 0.7 | .. | 5.5 | .. | .. | | | Augen lang gestielt, abstehend | ↑ |
| 2. Issel b | 13 | .. | .. | .. | .. | .. | 2—4—3—1 | .. | .. | .. | .. | 8 | .. | .. | 11—12 Viererreihen von Näpfen | | | |
| 3. Issel c | 17 | .. | .. | .. | .. | .. | 4—3—2—1 | .. | .. | 8.5[2] | .. | 18 | .. | .. | Mittelnäpfe größer als Randnäpfe | | Augen gestielt, doch mit Kopf einheitliche Masse bildend | ↑ |
| 4. Issel d | 18.5 | 20 | 4 | 1.7 | 20 | .. | 4—3—2—1 | .. | .. | .. | 3[2] | 23 | .. | .. | Rhachialnäpfe größer als Randnäpfe. 5—6 Zähne | | | |
| 5. Thor 5 | 26 | 34 | 8 | 3 | 30 | 11.5 | 3—4—2—1 | .. | .. | .. | .. | 8 | .. | .. | 17 Napfviererreihen. Rhachialnäpfe größer | | | ↑ |
| 6. Chun 1910,2 | 34 | .. | 6 | 5 | 18 | 15 | 3—4—2—1 | 2.5 | 4 | 5 | 4 | 30 | .. | .. | Haken 3 1 Übergangsnapf | Haken 3 1 Übergangsnapf | Augen groß, kugelig, kurz gestielt | ↑ |
| 7. Thor 4 | 36 | 46 | 10 | 4 | 28 | 11 | 3—4—2—1 | 2 | 2.8 | 3.5 | 3 | 9 | .. | .. | 17 Napfviererreihen; ventrale Rachialreihen am größten | | Augen gestielt, abstehend | ↑ |
| Hoyle 1886 *Taonidium subinf.* | 42 | .. | 7 | 4 | 17 | 9.5 | 4—3—2—1 | .. | .. | .. | .. | 12 | .. | .. | Näpfe | | | |
| 8. Chun 1913 | 46 | 51 | 15.8 | 24 | 34.3 | 52 | 3—2—1—4 | 6 | 17 | 20 | 5 | 30.6 | .. | .. | Näpfe in Umwandlung begriffen | | | |
| 9. Mortara 1917, 2[1]) | 63 [45] | 70 | 19 | 9.5 | 30 | 15 | 4—3—2—1 | .. | .. | .. | .. | 46 | 6.5 | 15 | 11—12 Haken | | Augen blasig | ↑ |
| 10. Thor 3 | 73 | 85 | 26 | 12 | 30 | 14 | 4—3—2—1 | 8.5 | 11.5 | 13.5 | 14.5 | 50 | .. | .. | Haken 6 | Haken 6 | | |
| 11. Thor 2 | 80 | 99 | 32.5 | 13.5 | 40.6 | 17 | 4—3—2—1 | 13 | 16.5 | 21.5 | 23 | 70 | .. | .. | Haken 7 | Haken 6 | | ↗ |
| 12. Joubin 1920 | 85 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 25.5 | .. | .. | | | | |
| 13. Sasaki 1920, 2 | 109 | .. | Weitere Angaben fehlen | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. Chun 1910, 1 | 110 | .. | 35 | 10 | 32 | 9 | 4—3—2—1 | 9 | 13 | 19 | 21 | 64 | 8 | 12.5 | Haken 7 | Haken 6 | Augen deutlich gestielt | ↑ |
| 15. Mortara 1917, 1[1]) | 115 [70] | 134 | 52 | 17 | 45 | 15 | 4—3—2—1 | .. | .. | .. | .. | 67 | 9.5 | 14 | 13 Haken | | Augen gross, blasig den Kopf auftreibend, sitzend | ↗ |
| 16. Joubin 1898 | 151 | 201 | 61 | 19 | 40 | 13 | 4—3—2—1 | 32 | 38 | 42 | 47 | 120 | 15 | 12.5 | 13—14 Haken | | | ↗ |
| 17. Berry 1910 | 230 | .. | 114 | 35 | 49 | 15 | 4—3—2—1 | 33 | 41 | 47 | 57 | 100 | 16 | 16 | 12 Haken | | | ↗ |
| 18. Sasaki 1920, 1 | 270 | .. | Weitere Angaben fehlen | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19. Thor 1. | 318 | .. | 154 | 52 | 48 | 14 | 4—3—2—1 | 38 | 51 | 63 | 69 | 125 | 21 | 17 | Haken 6 | Haken 5 | Augen groß, blasig sitzend. | ↗ |

[1] Der Mangel an Übereinstimmung zwischen den hier angegebenen Maßen und denen von Frl. MORTARA beruht auf ihrer ungewöhnlichen Fassung des Begriffs »Mantellänge«. Wie aus dem Vergleich ihres Textes mit den Abbildungen hervorgeht, mißt sie die Länge nur etwa bis ins erste Drittel der Flosse; sie erhält daher bedeutend geringere Werte (in [] bei uns hinzugefügt), als sie bei unserer Art des Messens sich ergeben: Mantelrand bis Flossenende, wobei der Schwanzfaden (um Vergleichbarkeit mit den früheren Autoren zu ermöglichen) außer Acht gelassen wurde, da er bei den meisten Stücken nicht oder nur unvollständig erhalten ist. Da die Abbildungen mit den Textmaßen nicht übereinstimmen, sind in unserer Umrechnung Ungenauigkeiten von ± einigen mm möglich.

[2] Druckfehler?

## DESMOTEUTHIS HYPERBOREA (Steenstrup 1857).

*Leachia hyperborea* Steenstrup 1857, S. 96.
*Desmoteuthis tenera* Verrill 1882, S. 426—429 (216—219); Taf. 45, Abb. 2—2 *d*; Taf. 46, Abb. 3.
*Taonius hyperboreus* Hoyle 1886, S. 191—192; Taf. 32, Abb. 12; Taf. 33, Abb. 1—11.
*Desmoteuthis hyperborea* Pfeffer 1912, S. 708—711.

### Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 69 f | 36°13′ N | 9°44′ W | 28.2.09 | $11^{40}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 71 d | 39°35′ | 9°45′ | 4.3.09 | $8^{40}$ | 120′ | 300 | 1 |
| 74 b | 44°21′ | 7°55′ | 8.3.09 | $10^{50}$ | 60′ | 300 | 4 |
| c | — | — | 9.3.09 | $12^{10}$ | 60′ | 600 | 3 |
| d | — | — | — | $1^{30}$ | 60′ | 65 | 1 |
| 75 e | 45°37′ | 7°03′ | 9.3.09 | $9^{00}$ | 60′ | 65 | 5 |
| 76 a | 47°01′ | 5°48′ | 10.3.09 | $11^{30}$ | 60′ | 300 | 3 |
| c | — | — | — | $2^{40}$ | 60′ | 1600 | 1 |
| e | — | — | — | $6^{05}$ | 60′ | 65 | 1 |
| f | — | — | — | $7^{15}$ | 30′ | 25 | 2 |
| 80 e | 46°17′ | 7°31′ | 13.6.10 | $11^{30}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 89 c | 36°28′ | 8°22′ | 18.6.10 | $3^{25}$ | 30′ | 300 | 2 |
| e | — | — | — | $4^{10}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| $36^{06}$ e | 44°21′ | 2°37′ | 10.5.06 | $9^{05}$ | 120′ | 800 | 1 |
| $38^{06}$ a | 43°52′ | 2°27′ | 11.5.06 | $3^{00}$ | 120′ | 250 | 1 |
| $50^{06}$ a | 46°50′ | 5°22′ | 19.5.06 | $2^{20}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $53^{06}$ a | 48°55′ | 12°03′ | 21.5.06 | $12^{05}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $54^{06}$ a | 49°13′ | 11°58′ | 21.5.06 | $4^{45}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $55^{06}$ b | 49°23′ | 12°12′ | 22.5.06 | $1^{05}$ | 120′ | 200 | 5 |
| $61^{06}$ a | 51°04′ | 11°39′ | 31.5.06 | $7^{45}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $74^{06}$ b | 49°23′ | 12°13′ | 10.6.06 | $1^{20}$ | 60′ | 2000 | 2(Aa2) |
| $82^{05}$ | 51°00′ | 1°43′ | 15.6.05 | $3^{45}$ | 120′ | 800 | 1 |
| $86^{06}$ a | 54°23′ | 11°08′ | 22.6.06 | ? | ? | 200 | 1 |
| b | — | — | — | ? | ? | 350 | 2 |
| $90^{06}$ | 55°45′ | 9°30′ | 24.6.06 | ? | ? | 800 | 3 |
| $176^{06}$ a | 49°31′ | 11°51′ | 31.8.06 | $9^{30}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $179^{06}$ a | 47°20′ | 12°23′ | 2.9.06 | $9^{30}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $23^{08}$ | 59°43′ | 14°07′ | 1.6.08 | ? | 30′ | 65 | 5 |
| $26^{08}$ | 62°04′ | 17°53′ | 2.6.08 | ? | ? | 100 | 6 |
| $153^{04}$ | 65°20′ | 27°12.5′ | 20.6.04 | ? | ? | 100 | 1 |
| $180^{04}$ | 61°34′ | 22°39′ | 10.7.04 | ? | ? | ? | 1 |
| $268^{04}$ | Höfn Bugt (Cap Nord) | Island | 24.8.04 | ? | ? | 15 | 1 |

Es liegen somit 63 Stücke vor, von denen in Einzelfängen 19, in 5 Schwärmen 25 und schließlich in der Anzahl von je 2 bis 3 neunzehn Stücke in 8 Fängen erbeutet wurden. Von 62 Stücken ist die Tiefe bekannt; es wurden gefangen mit

bis 65 mT: 16 Stücke (25 %) in 7 (22 %) Fängen; je Fang 2.3 Stück
>65-300 - : 32 — (52 %) - 16 (52 %) — ; je Fang 2 Stück
>300 - : 14 — (23 %) - 8 (26 %) — ; je Fang 1.8 Stück

Bei 62 Grundzahlen sind aus Prozentberechnungen große Zufälligkeiten wohl auszuschließen; so kann man wohl die Bevorzugung der mittleren Tiefenschicht mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß gerade in den für *Desmoteuthis* in Betracht kommenden Gebieten Oberflächenfänge nur wenige gemacht worden sind, und so ist die größere Häufigkeit der *b*-Beute möglicherweise nur auf die grössere Häufigkeit der *b*-Fänge zurückzuführen; das Durchschnittsergebnis ist aber auch hier in den Oberflächenschichten größer als in den tieferen.

In der geographischen Verbreitung folgen die neuen Funde den bereits bekannten Linien. Es handelt sich um eine nordische Art, deren bisher südlichste Vertreter vom »Thor« vor der Straße von Gibraltar erbeutet wurden; südlich und südwestlich von Irland liegen mehrere Fundorte, ebenso aber auch im Bereich von Island, wo zwischen Island und Grönland unter dem Polarkreis die für uns nördlichste Fundstelle liegt.

Bemerkenswert ist, daß bei Fängen einer Station oft Tiere derselben oder ähnlicher Größe vorwalten; so 75 *e*, $74^{06}$, $90^{06}$, $86^{06}$ *a*, $55^{06}$ *b*, $26^{08}$. Allerdings sind bisweilen auch beträchtlich jüngere Tiere dazwischen (75 *e*, $55^{06}$ *b*), sodaß entweder Schwärme gemischten Alters anzunehmen sind oder Schwärme verschiedener Entwicklungshöhe in unmittelbarer Nachbarschaft nebeneinander vorkommen.

Stärker noch als bei den übrigen Cranchiiden macht sich bei *Desmoteuthis* die Verzerrung des Körpers durch die Abtötung geltend. So ist es leider nicht möglich gewesen, die reichhaltige Ausbeute der wirklichen Länge nach in eine absteigende Reihe zu bringen, da bei sehr vielen Stücken der Betrag der Einziehung nicht meßbar ist. Während die großen Stücke wenigstens noch einen gleichmäßig kontrahierten Rumpf besitzen mit nur eingeknicktem und bauchwärts umgeschlagenem Endteil des Gladius, sodaß die Mantellänge ungefähr zu ermitteln ist, erweisen sich die Stücke von etwa 30 mm Mantellänge und darunter als höchst ungleichmäßig verzerrt. Der ganze Mantel zeigt dann zahllose ringförmig verlaufende Querwellen, die an den Kreuzungspunkten mit dem Gladius diesen mitunter sogar geknickt haben (sodaß ein ähnliches Bild entsteht, wie es Issel 1908, Taf. 10, Abb. 45 für *Liguriella* gibt und als dorsale Knorpelleiste deutet); es ist verständlich, daß bei solchen Verhältnissen einwandfreie Messungen nicht auszuführen sind. Die Schwierigkeiten werden erheblich vermehrt, je kleiner die Stücke sind, durch eine fernrohrartige Einziehung der Hinterleibsspitze in den Endteil des Mantels. Bei ganz jugendlichen Stücken ist die Dorsalfläche oft viel stärker eingefältelt als die Ventralfläche, derart, daß das Ende des Gladius das scheinbare Ende des Mantelsackes nicht erreicht, sondern von der

rückenwärts herumgezogenen Bauchfläche überragt wird (»Knickachsigkeit« Pfeffer; s. u. S. 63). Das Gleiche gilt für die Flosse, die bald zu einem derben Lappen zusammengezogen, bald als dünnhäutige, zerrissene Scheibe von wechselnder Breite und Länge erhalten ist. Sie ist, wenn gut erhalten, bei den größeren Stücken länger als breit; in der Maßtafel ist meist das umgekehrte Verhalten vorherrschend. Dies liegt an dem überaus häufigen Zerreißen der Flosse längs des Gladius-Endes; durch die Zusammenziehung der Muskulatur stellen sich dann die Flossenhälften quer zur Längsrichtung, sodaß zur scheinbaren Breite wird, was tatsächlich Länge ist. Die Messung der Tentakel ferner leidet bedeutend unter ihrer Einziehung in die Taschen.

Die folgende Zusammenstellung gibt nach der Größe geordnet die Maße der einzelnen Stücke.

Vergleichende Maßtabelle der *Desmoteuthis*-Ausbeute (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantel-länge | Flossen-länge | Flossen-breite | Flossen-länge in % der Mantellänge | Flossen-breite in % der Mantellänge | Tentakel-länge in mm | Tentakel-länge in % der Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $74^{06}$ b | 84 | 32 | 20 | 38 | 24 | 31 | 37 |
| 2 | $74^{06}$ b | 75 | 31 | 12 | 41 | 16 | 29 | 39 |
| 3 | $61^{06}$ a | 59.6 | 14.5 | 14 | 24 | 34 | 20 | 34 |
| 4 | $180^{04}$ | 54.5 | 10 | 10.3 | 18 | 19 | 21.5 | 40 |
| 5 | $86^{06}$ a | 51 | 9.2 | 8.2 | 18 | 16 | 15 | 30 |
| 6 | $50^{06}$ a | 51 | 12.6 | 9 | 24 | 18 | 27 | 53 |
| 7 | $90^{06}$ | 44 | 7.6 | 7.5 | 17 | 17 | 16 | 36 |
| 8 | $90^{06}$ | 40 | 6.6 | 7.5 | 17 | 18 | 15 | 36 |
| 9 | $90^{06}$ | 37 | 5.4 | 7.1 | 15 | 19 | 18 | 48 |
| 10 | $80^{06}$ a | 33.5 | 5.1 | 5.4 | 15 | 16 | 16 | 48 |
| 11 | $86^{06}$ a | 31.5 | 5.5 | 5 | 18 | 19 | 12 | 38 |
| 12 | $38^{06}$ a | 29.5 | 6.2 | 6.8 | 21 | 23 | 17 | 57 |
| 13 | $36^{06}$ e | 28.5 | 7.5 | 7.8 | 26 | 27 | 15 | 52 |
| 14 | $23^{08}$ | 25.5 | 4.1 | 4.8 | 16 | 19 | 12 | 47 |
| 15 | 75 e | 24.5 | 4.5 | 5.5 | 18 | 22 | 18 | 73 |
| 16 | 75 e | 21 | 4 | 4.5 | 19 | 21 | 19 | 90 |
| 17 | $55^{06}$ b | 21 | 4 | 4.5 | 19 | 21 | fehlen | |
| 18 | $55^{06}$ b | 21 | 3.3 | 3 | 17 | 15 | 16 | 80 |
| 19 | $268^{04}$ | 20.5 | 3.5 | 3.5 | 17 | 17 | 17 | 83 |
| 20 | $55^{06}$ b | 20 | 4 | 4 | 20 | 20 | fehlen | |
| 21 | $55^{06}$ b | 20 | 2.6 | 3.3 | 13 | 17 | 15 | 75 |
| 22 | 74 b | 19.5 | 3.5 | 4 | 17 | 20 | .. | .. |
| 23 | 76 a | 18 | 2 | 3 | 11 | 16 | .. | .. |
| 24 | 74 c | 18 | 3 | 3.5 | 16 | 19 | .. | .. |
| 25 | $53^{06}$ a | 17 | 3.5 | 4 | 20 | 23 | 9.5 | 60 |
| 26 | $23^{08}$ | 15.5 | 2.3 | 2.1 | 15 | 14 | 13 | 83 |
| 27 | $26^{08}$ | 15.5 | 1.7 | 2.2 | 11 | 14 | 8 | 51 |
| 28 | 76 a | 15 | 2 | 3 | 13 | 20 | .. | .. |
| 29 | 71 d | 14.5 | 2 | 4.5 | 13 | 31 | .. | .. |
| 30 | $26^{08}$ | 14.5 | 1.5 | 4 | 10 | 27 | fehlen | |
| 31 | 74 c | 13 | 2 | 3.5 | 15 | 27 | .. | .. |
| 32 | 76 f | 12.5 | 1.5 | 2 | 12 | 16 | .. | .. |
| 33 | $55^{06}$ b | 12.5 | 2.5 | 3 | 20 | 24 | 16 | 125 |
| 34 | $23^{08}$ | 12.5 | 1.2 | 1.7 | 10 | 14 | 10 | 80 |
| 35 | 75 e | 12 | 1.5 | 3 | 12 | 25 | .. | .. |
| 36 | 74 b | 12 | 2 | 3 | 16 | 25 | .. | .. |
| 37 | 69 f | 12 | 1.5 | 3.5 | 12 | 29 | .. | .. |
| 38 | 74 b | 11 | 2 | 3 | 17 | 27 | .. | .. |
| 39 | 74 d | 10.5 | 2 | 3 | 19 | 28 | .. | .. |
| 40 | $26^{08}$ | 10.5 | 1.9 | 2.6 | 18 | 25 | 10 | 91 |
| 41 | $26^{08}$ | 10.5 | 1 | 2 | 9 | 19 | .. | .. |
| 42 | $23^{08}$ | 10 | 1.5 | 3 | 15 | 30 | .. | .. |
| 43 | 76 f | 9.5 | 1.5 | 2 | 15 | 21 | .. | .. |
| 44 | $26^{08}$ | 9 | 1 | 1.5 | 11 | 16 | .. | .. |
| 45 | 76 a | 8 | 1.5 | 2 | 19 | 25 | .. | .. |
| 46 | $153^{04}$ | 7.5 | 0.9 | 1 | 12 | 13 | 3 | 40 |
| 47 | $176^{06}$ a | 7.5 | 1.2 | 1.6 | 16 | 21 | .. | .. |
| 48 | $82^{06}$ f | 6.5 | 2 | 2.8 | 31 | 40 | 8 | 123 |
| 49 | 74 b | 6.5 | 2 | 2 | 30 | 30 | .. | .. |
| 50 | $23^{08}$ | 6 | 1.5 | 2.5 | 25 | 40 | .. | .. |
| 51 | 76 c | 6 | 1.5 | 2 | 25 | 33 | .. | .. |
| 52 | $54^{06}$ a | 5.5 | 1.2 | 1 | 22 | 18 | 6 | 109 |

Bei der Unmöglichkeit, die als fehlerhaft erkannten Werte durch die richtigen zu ersetzen, muß trotz aller Ausgleichsbemühungen die vergleichende Größentabelle natürlich viel Unvollkommenheiten enthalten, was um so bedauerlicher ist, als eine Herausarbeitung der Wachtumsgesetze gerade hier von größter Wichtigkeit wäre. Die augenfälligen Formveränderungen, durch die sich *Desmoteuthis* aus ihren *Megalocranchia*-artigen Jugendformen zur endgültigen Gestalt entwickelt, verlangen eine zahlenmäßige Darstellung: ein Blick auf die Tabelle zeigt, wie wenig sie dieser Forderung Genüge leistet. In einzelnen Fällen lassen sich besondere Unstimmigkeiten erklären. So ist z. B. für die Stücke Nr. 6, 12, 13, 24 die Mantellänge unbedingt viel zu gering, was durch die den Durchschnitt weit übersteigenden Verhältniszahlen für Flossen- und Tentakellänge, für Nr. 6 auch durch die Saugnapfausbildung bewiesen wird, die einem größerem Alter entspricht. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, wurden andere Maßverhältnisse für eine Größenordnung benutzt, die den Einflüssen der Konservierung weniger unterworfen zu sein scheinen, wozu sich Augenabstand und Länge des vierten Armpaares besonders eigneten. Durch Vergleich mit gestreckt konservierten Stücken waren hinreichend befriedigende Werte zu erhalten. Auf diese Weise wurde für das Verhältnis Flossenlänge : Mantellänge eine bei fortschreitendem Wachstum erst langsam, dann steiler ansteigende Kurve gefunden, indem für Mantellängen von 5 bis 15 mm die Flosse 12 bis 14 % ausmacht, bei 20 bis 40 mm Mantellänge 16 %, bei 40 bis 60 mm schon 20 %, um bei den halbwüchsigen 40 % zu erreichen. Es nähert sich also schnell den für die Erwachsenen von Verrill und Hoyle angegebenen Werten (40 bezw. 50 %).

Ein anderer Versuch, das Verhältnis der Gladiusbreite zur Länge seines verschmälerten Hinterendes als Grundlage zu nehmen, führte nicht zu der geforderten Gesetzmäßigkeit, da diese Teile ebenfalls in der verschiedenartigsten Weise durch die Abtötung leiden. So wird bei Nr. 1 dies Verhältnis durch den Bruch 1/2.3 ausgedrückt, bei Nr. 2 durch 1/4.5, und bei den nächsten Stücken finden wir die Werte zwischen 1/3.5 und 1/1.8 schwankend.

Nicht verschwiegen soll werden, daß in der Gruppe von 5.5—10 mm Mantellänge möglicherweise Formen versteckt sind, die nicht zu derselben Art gehören (s. u.); doch sind wir vorläufig nicht imstande, den reichlich unentwickelten Stücken einen besseren Platz zuzuweisen, zumal gerade die entscheidenden Merkmale verwischt oder verborgen sind. Der allgemeine Habitus spricht für ihre Zugehörigkeit bezw. recht nahe Verwandtschaft.

Als diese gemeinsamen augenfälligen Merkmale, die sie von den in unserer Ausbeute vertretenen Taonidien unterscheiden, sind vor allem zu nennen die gelblichbraune Farbe (während *Taonidium* weiß bezw. schwach getönt ist), die größere Schlankheit des rübenförmig gestreckten Körpers (mit dem verglichen *Taonidium* plump erscheint), der im Gegensatz zu dieser Form breite Kopfpfeiler, von dem die Augen schräg seitlich abstehen (bei *Taonidium* von entsprechender Größe schräg nach vorn, fast parallel zur Längsachse), und schließlich die Chromatophorenverteilung, worüber unten Näheres.

Die Wandlungen in der Bildung des hinteren Körperendes erfordern eine etwas weiter ausholende Behandlung. Pfeffer unterscheidet (1912, S. 645) innerhalb der Taoniinen drei Gruppen, die er nach den Beziehungen von Gladiusende und Mantelsackende als gradachsig, spaltachsig und knickachsig bezeichnet. Zu den letzteren beiden gehören die *Teuthowenia*-artigen und die *Bathothauma*-artigen Taoniinen, jede nur aus der betreffenden Gattung bestehend; zu der ersten Gruppe, den *Taonius*-artigen Taoniinen, alle übrigen Gattungen: *Taonius, Desmoteuthis, Galiteuthis, Megalocranchia* usw. Nun sehen wir an den nur als jugendliche Stufen von *Desmoteuthis* deutbaren Stücken der vorliegenden Ausbeute diese drei Ausbildungen nebeneinander auftreten, und zwar derart, daß die verhältnismäßig ältesten gradachsig sind, die jüngeren und jüngsten teils knickachsig, teils (seltener) spaltachsig (also mit ventraler Abbiegung des Mantelendes samt Konus von der Mittellinie der Flosse). Zugleich mit diesen letzteren Bildungen tritt das zweite Hauptmerkmal auf, das Pfeffer zur Diagnose der *Teuthowenia*- und *Bathothauma*-artigen Taoniinen verwendet: die breite, kurze Zuspitzung des hinteren Gladiusendes und, damit im Zusammenhang stehend, die Form der Flossenhälften; denn an kurzen Hinterseitenrändern der Lanceola können nur kurze, spatelförmige Flößchen ansetzen, während an den Rändern einer langausgezogenen, schmalen Lanceolaspitze die Halbflossen ungleich längere Anwachslinien besitzen. So liegt vor eine geschlossene Stufenreihe von ganz jungen Formen, knickachsig mit breiter Lanceola und Spatelflossen, über knick- oder spaltachsige mit bereits verlängertem Gladiusende und dementsprechend längergestreckten Flossen zu halbwüchsigen Tieren vom Habitus der Ausgewachsenen: geradachsig mit stark verlängerter Lanceola und beträchtlich langer Flosse. Es besteht also aller Grund zu der Annahme, daß die *Teuthowenia*-artigen Taoniinen, d. h. die »Gattung« *Teuthowenia*, nur eine Zusammenfassung von Jugendformen der geradachsigen Taoniinen darstellt, und zwar scheint es sich hauptsächlich um solche der Gattung *Desmoteuthis* zu handeln. Diese Vermutung wird fast zur Gewißheit erhoben (soweit diese ohne Untersuchung des Prosch'schen Erststückes überhaupt möglich ist) durch die Erscheinung, daß sämtliche bisher als *Teuthowenia* bekannten Stücke weniger als 20 mm Mantellänge messen, während unter den gradachsigen, langflossigen Taoniinen sich nur größere, zumeist sehr viel größere Stücke befinden — mit Ausnahme der Formen, die unzweifelhaft als Jugendstufen bestimmter Arten zu gelten haben: wobei als Jugendmerkmal überall Kurzflossigkeit infolge des noch nicht ausgewachsenen Gladiusendes auftritt.

Was ohne Vorhandensein vermittelnder Übergänge als *Owenia megalops* Prosch hätte aufgefaßt werden müssen, wird hier, eben wegen der allmählichen Übergänge, zu *Desmoteuthis hyperborea* gestellt — hoffentlich lässt sich eine Umtaufe dieser Art verhindern durch den Hinweis auf die Unzulänglichkeit der Beschreibung Proschs, die eine sichere Entscheidung nicht zuläßt über die Art, der sein Jungtier zugehört.

Es soll auch hier nicht der Zweifel an der Arteinheit der sämtlichen in unserer Tabelle als *hyperborea* aufgeführten Stücke verschwiegen werden. Er bezieht sich hauptsächlich auf die Tiere unterhalb von 12 mm Mantellänge mit den auffallend langen Tentakeln, doch waren sonst keine unterscheidenden Merkmale damit verbunden. Seitdem Chun (1913) seine *D. pellucida* auch im Nordatlantischen gefunden zu haben glaubt, wäre das Vorkommen beider Arten auch an den europäischen Küsten wahrscheinlich; andrerseits aber ist es auffallend, daß der »Michael Sars« im Wohngebiet von *D. hyperborea* nicht ein einziges Stück dieser Art gefunden haben soll, wohl aber 7 der südatlantischen: daraus wäre dann der Schluß zu ziehen, dass die Unterscheidung von Jungtieren dieser Arten noch nicht möglich ist. —

Wie sich die oben erwähnte Stufenreihe ausprägt, verdeutliche Abb. 42, *a*—*g*. Bis zur Mantellänge von etwa 12 mm (*g*, *f*) herrscht der Typ der seitwärts gerichteten, spatelförmigen Einzelflößchen, die an den kurzen Lanceolaründern ansitzen; durch die starke (nicht darüberleitet zu der der Erwachsenen: Geradachsigkeit, lange Endspitze und lange Flosse, die über die breiteste Stelle des Gladius hinaufreicht.

Bei den jüngsten Stadien erreicht der vordere Ansatzpunkt der Flosse die breiteste Stelle des Gladius nicht

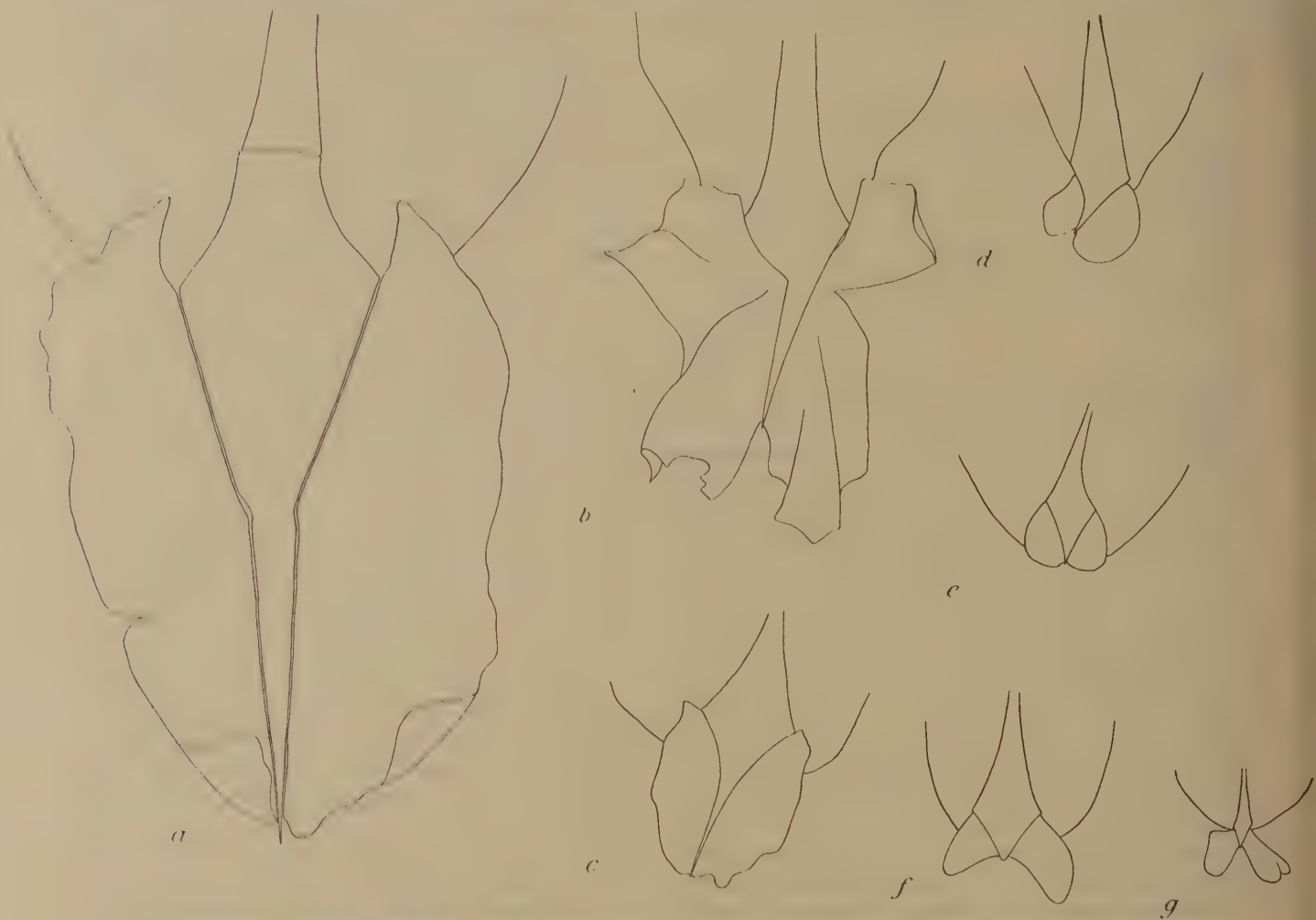



Abb. 42. *Desmoteuthis hyperborea* (Steenstr.). Lanceola und Flosse. *a* Nr. 6 (51 mm Mantellänge); *b* Nr. 11 (31 mm); *c* Nr. 20 (20 mm); *d* Nr. 27 (15.5 mm); *e* Nr. 34 (12.5 mm); *f* Nr. 40 (10.5 mm); *g* Nr. 47 (7.5 mm). *a*—*g* Vergr. $^8/_1$; mit Zeichenspiegel gezeichnet.

gestellte) Knickung des Gladius ist bei *f* wie *e* die Flosse hochgezogen, sodaß sie nicht mehr endständig steht (Knickachsigkeit). Von 12.5 mm an beginnt das Auswachsen der Gladiusspitze, bei *d* und *c* verbunden mit Spaltachsigkeit; die Endspitze nimmt den Hinterwinkel zwischen den Flossenhälften mit und schiebt ihn nach hinten, sodaß die einheitliche Gesamtflosse entsteht, die stark in die Breite wächst. Diese Vorgänge halten während des weiteren Wachstums an, bis bei *a* (51 mm Mantellänge) eine Gestaltung erreicht ist, die unmittelbar — vorausgesetzt, daß die Lücke nicht nachträglich bei der Konservierung durch Zerreißen der dünnen Haut eingetreten ist; bei Stücken von rund 10—17 mm Mantellänge schneidet der Vorderrand der Flosse mit der Stelle der größten Gladiusbreite ab, und von nun an macht sich ein Weiterwachsen der Flosse an den Verlängerungslinien der hinteren Seitenränder der Lanceola nach vorn bemerkbar. Bei Nr. 3 ist sogar deutlich eine häutige Leiste erkennbar, die sich vom Flossenansatz nach vorn zieht; in dieser Richtung würde das Weiterwachsen erfolgen.

Je größer die Flosse mit fortschreitendem Wachstum wird, umso länger werden diese vor der breitesten Stelle des Gladius gelegenen Vorderzipfel. Bezieht man deren Länge auf die Gesamtlänge der Flosse, gemessen von dem vorderen Anwachspunkt bis zur Hinterspitze des Gladius (da das eigentliche hintere Flossenende durch Zerreißungen meist unkenntlich), so macht sie

| bei 20 mm | 30-50 mm | 55 mm | 60 mm | 70-80 mm Mantell. |
|---|---|---|---|---|
| 8 % | 11.5 % | 15 % | 19 % | 30 % |

der Gesamtflossenlänge aus.

Auch an den Augen machen sich während des Wachstums bedeutende Formveränderungen bemerkbar, wodurch die Verschiedenheit der Kopfbildung bei ganz jugendlichen und älteren Stücken bedingt wird. Die Augen der größten vorliegenden Stücke sind annähernd kugelförmig gestaltet: sie bestehen aus einem etwas mehr als Halbkugel großen Kugelabschnitt, dessen nach oben-außen gewandter ebenen Fläche eine flachere Kugelschale aufgesetzt ist; diese trägt die Lidöffnung, sodaß man bei senkrechtem Aufblick auf die Pupille drei konzentrische Kreise erblickt.

Schon bei Nr. 3 (59.5 mm Mantellänge) ist das Auge nicht mehr so ausgesprochen kugelig, und bei der Aufsicht von oben stellt es sich als elliptisch dar mit den Durchmessern 6.5 und 4.5 mm; die längere Achse verläuft von der Bauch- nach der Rückenfläche.

Je weiter wir zu den jugendlicheren Formen herabsteigen, umso mehr nimmt die Längsstreckung zu; dazu tritt die Ausbildung einer Kante an dem Schnittpunkt der flachen, die Lidöffnung tragenden Ebene mit der ventralen Fläche des ellipsoiden Bulbus, sowie die Ausbildung einer deutlichen Furche zwischen dem Augenganglion und dem eigentlichen Augapfel. Es ist das also eine Bildung, wie sie bei *Corynomma speculator* Chun stärker ausgeprägt ist und bei *Sandolops melancholicus* schließlich ihre abenteuerlichste Ausprägung findet.

Hand in Hand mit diesen Veränderungen gehen Formveränderungen des Kopfes; um ihnen einen zahlenmäßigen Ausdruck zu geben, sei hier eine Tabelle gebracht, in der das Verhältnis von Längs- und Breitendurchmesser des Kopfes für verschiedene Altersstufen zusammengestellt wird. Erstere Größe (L) wird dargestellt durch die Entfernung von der Trichteranwachsstelle bis zur Basis des vierten Armpaares, letztere (B) durch den Pupillenabstand.

| Nr. | Mantellänge in mm | Länge L des Kopfes in mm | Breite B in mm | $\frac{B}{L}$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 84 | 7.5 | 15 | 2.0 |
| 3 | 59.5 | 4.5 | 11 | 2.44 |
| 7 | 44 | 2.8 | 8 | 2.85 |
| 10 | 33.5 | 2.5 | 7 | 2.8 |
| 12 | 29.5 | 2.3 | 7 | 3.17 |
| 14 | 25.5 | 2 | 6 | 3.0 |
| 22 | 17 | 1.5 | 5 | 3.3 |

Das besagt also für die jugendlicheren Stücke eine kürzere und im Verhältnis breitere Kopfform als bei den älteren; die schrittweise Streckung im Verlauf des Körperwachstums geht aus den Zahlen mit genügender Deutlichkeit hervor. Es könnte scheinen, als verwischten sich für die kleinsten Stücke die Trennungslinien zwischen *Desmoleuthis*- und *Taonidium*-ähnlichem Habitus; doch zeigen letztere den Kopfpfeiler bedeutend schlanker, und der Winkel, der die schmale Ventralplatte von den Seitenflächen kantig absetzt, ist stärker betont; dazu kommt die winkelige Abknickung der Augenstiele bei Taonidium.

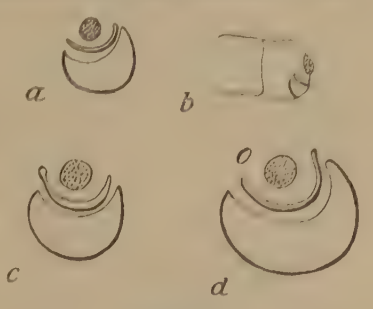



Abb. 43. *Desmoleuthis hyperborea* Steenstr. Entwicklung der Augenleuchtorgane, links. *a* bei 15—40 mm Mantellänge; *b* dasselbe in situ am rechten Auge von außen (ventral unten, dorsal oben); *c* bei 44 mm Mantellänge (»Thor« Nr. 7); *d* bei 84 mm Mantellänge (»Thor« Nr. 1). *a*, *c*, *d* in Aufsicht.

Die Augenleuchtorgane (Abb. 43) zeigen bei den mittleren Größenstufen die gleiche Anordnung wie die von *D. pellucida* Chun: ein mächtiges auf der Ventralfläche des Augapfels gelegenes Organ umschließt ein kleineres sichelförmiges, in dessen Ausbuchtung die Lidöffnung liegt (Abb. 43 *a*, *b*). Für Mantelgrößen über 44 mm wächst sich das dem Kopfpfeiler zugewandte Ende der inneren Sichel zu einer knopfförmigen Verbreiterung aus, die zunächst noch mit der Hauptmasse des Leuchtorgans durch einen schmalen, später fast fadenförmigen Strang zusammenhängt (Abb. 43 *c*), bei den größten Stücken (Nr. 1, 2, 3) aber sich völlig losgelöst hat und als selbständiger kleiner Leuchtkörper auf dem Augapfel steht, etwa um den doppelten Betrag seines Längsdurchmessers von der Sichelspitze entfernt, aus der er erwachsen (Abb. 43 *d*).

Die kleinsten Stücke besitzen nur das äußere große Leuchtorgan; fraglich ist das Vorhandensein des kleinen sichelförmigen bei den Grössen um 12.5 mm herum; mit Sicherheit festzustellen ist es erst, wenn die Tiere 15 mm Mantellänge erreicht haben. Seine Entstehungsweise,

ob Neubildung oder Abspaltung vom äußeren Organ, konnte nicht erkannt werden.

Ebenso erleiden während des Wachstums die durchweg langgestielten Tentakelnäpfe beträchtliche Veränderungen, die in ihren Hauptzügen kurz geschildert werden sollen, und zwar mögen vor allem die Keulennäpfe aus der sechsten Querreihe, also die größten, der Betrachtung dienen. Bei den kleinsten der jugendlichen

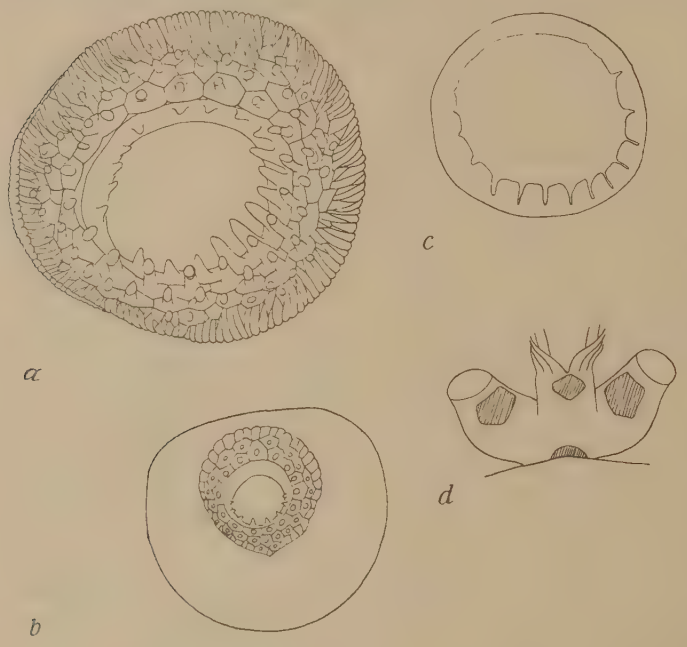



Abb. 44. *Desmoteuthis hyperborea* Steenstr. Keulennäpfe. *a* von »Thor« Nr. 16 (Stat. 75, Mantellänge 21 mm) $^{233}/_{1}$; *b* von »Thor« Nr. 32 (Stat. $59^{08}$, Mantellänge 10 mm) $^{233}/_{1}$; *c* Chitinring eines Spitzennapfes vom zweiten Arm bei »Thor« Nr. 3 (Mantellänge 59.5 mm) $^{137}/_{1}$; *d* Nackenchromatophoren bei 10—15 mm Mantellänge.

Stücke, die mit Bestimmtheit dieser Art zugerechnet werden können, (etwa um 10 mm Mantellänge herum), zeigen die Näpfe eine geringe Öffnungsweite (Abb. 44 *b*); bei senkrechter Aufsicht auf den Chitinring macht dieser höchstens ein Drittel des gesamten Napfdurchmessers aus. Der Ring ist an seiner distalen Hälfte mit 8—9 Zähnen besetzt, deren äußerste sich merklich verkleinern; der proximale Umfang ist glatt. Der Haftring ist hoch und steil und zeigt distal eine leichte Ausziehung in eine Spitze; in deren Bereich trägt er drei, auf seiner proximalen Fläche zwei Reihen von sechseckigen Feldern, auf denen sich Höcker erheben. Die distalen Höcker der inneren Reihe sind die größten; sie erreichen als Säulchen fast die halbe Höhe der schräg aufwärts gerichteten Zähne. Nach den Seiten zu und auf dem proximalen Umfang nehmen sie an Höhe ab, aber an Dicke zu, sodaß sie gegenüber den Zähnen nur als breite, niedrige Stümpfe entwickelt sind; sie sind durchweg leicht nach innen gekrümmt. Von den schmalen Feldern der Stäbchenzone gehen etwa 4—5 auf die Länge eines Höckerfeldes der Pflasterzone.

Bis zur Mantellänge von 25 mm (Nr. 14) verändert sich die Allgemeinerscheinung nur insofern, als der distale Spitzenwinkel der Area immer deutlicher wird (Abb. 44 *a*), die Weite des Saugnapfes sich vergrößert und auch an dem proximalen Teil des Chitinringes eine schwache Zähnelung auftritt. Diese besteht nur aus 3—4 vereinzelten abgerundeten Spitzen und ist nicht bei allen Näpfen im Bereich der 5.—6. Querreihe ausgebildet. Eine Zähnelung wird oft vorgetäuscht durch die Höcker des inneren Kranzes, die über den Chitinring hinausragen.

Bei Nr. 13 (28.5 mm Mantellänge) sind die größten Keulennäpfe durchweg im ganzen Umkreis gezähnt; an die distalen acht Zähne, die etwa $^{1}/_{5}$—$^{1}/_{4}$ der Länge des Durchmessers in das Innere vorspringen, schließen sich jederseits zwei bis drei Übergangszähne an, die zu den weit kleineren proximalen überleiten. Im ganzen beträgt die Zahl der Zähne 20—22. Im Haftring hat sich nichts geändert, als daß er im Verhältnis zum Napf weiter geworden ist: bei senkrechtem Aufblick umgibt der Napfbecher als schmaler Ring seinen Stäbchensaum; der Durchmesser des Chitinringes beträgt etwa die Hälfte des gesamten Napfdurchmessers; der Spitzenwinkel wird ausgesprochener und in seinem Bereich zeigt sich eine Abflachung des bei den jüngeren Formen steil aufgestellten Haftringes. Bis zur Größe von 59.5 mm (Nr. 3) haben die bisher eingeleiteten Veränderungen weitere Fortschritte gemacht. Die lichte Weite des inneren Chitinringes macht fast die ganze Oberfläche des Napfes aus; seine Zähne krümmen sich nach unten und springen infolgedessen nur wenig ins Innere vor; der Haftring liegt in seinem distalen Teil fast flach und der bisher als distale Winkelspitze ausgebildete Bereich des Stäbchensaumes tritt deutlich auf die Wandung des tassenförmigen Napfkörpers über. Die Höckerreihen sind noch vollzählig vorhanden (d. h. drei Kreise im distalen, zwei im proximalen Anteil der Pflasterzone), aber gelockert; deutlich wird an den Säulchen und Höckern eine Abschrägung ihrer oberen Fläche, sodaß eine nach innen gerichtete, spitzwinklig meißelförmige Schneide entsteht.

Nun tritt eine Verkümmerung der Höckerzone ein. Bei Nr. 2 (75 mm) trägt sie nur noch zwei Reihen von Höckern, die auch im distalen Bereich nicht mehr als

schlanke Säulchen ausgebildet sind; zudem verschmälert sich hier die Stäbchenzone immer mehr und senkt sich stärker an der Wand herunter oder, mit anderen Worten, der innen die Zähne tragende Chitinbecher hebt sich distal über den abgeflachten und verschmälerten Haftring hinaus unter Rückbildungserscheinungen auf seiner Höckerzone. — Dieser Zustand findet dann in unserem größten Stück (Nr. 1, 84 mm) seine höchste Ausprägung. Hier fällt die riesige Weite der Öffnung auf und die Verschmälerung des Haftringes, von der hauptsächlich die Höckerzone betroffen wird: während sie proximal noch leidlich entwickelt ist und auf ihrer aufgerichteten Fläche die innere Höckerreihe vollständig, die äußere wenigstens noch in Spuren trägt, schwindet sie in Höhe des Querdurchmessers zu einem schmalen Ring zusammen, der nur ab und zu noch Andeutungen des Höckerbesatzes aufweist. Die Stäbchenzone ist in ihrem proximalen Anteil breit und steil aufgestellt; im distalen Bereich der größten Zähne ist die Umbildung in Leisten vollzogen, die von beiden Hälften her auf der Außenfläche des Chitinbechers in spitzem Winkel zusammenstoßen. Die Innenzähne des Chitinringes sind stark nach unten gekrümmt; ihre Gesamtzahl hat sich mit 20—22 nicht verändert.

Von den bisher besprochenen Hauptnäpfen unterscheiden sich die distalen Näpfe (von denen bis zur Tentakelspitze noch 10—12 Vierergruppen vorhanden sind) durch die geringere Weite der Öffnung und die geringere Zahl der Zähne, von denen der proximale Umfang des Chitinringes frei bleibt. —

In allen sonstigen Einzelheiten stimmen die Tentakel der vorliegenden Jugendformen mit denen der aus den früheren Beschreibungen der Erwachsenen her bekannten überein: Schutzsäume wie Schwimmsaum sind gut entwickelt; die Stiele sind mit Viererreihen von langgestielten Näpfen besetzt, die sich kopfwärts in Zweierreihen auseinanderziehen. Der Übergang von den Stielnäpfen zu den Karpalnäpfen vollzieht sich allmählich; erstere weisen einen im Verhältnis noch längeren Stiel auf, der auffallend enge Innenring liegt im Grunde eines tiefen, vom Haftring gebildeten Kraters. Er trägt auf seiner distalen Hälfte vier breite, gerundete Zähne; die Pflasterzone wird aus zwei Kränzen gebildet, deren Sechsecke (im Gegensatz zu denen der Keulennäpfe) höher als breit sind. Die Einzelfelder der Stäbchenzone zeichnen sich durch ihre Breite aus, die fast die der Pflaster erreicht.

Über die Arme sei an Hand einiger Beispiele berichtet. Die Größenordnung ist überall 3—2—4—1, wobei oberhalb von 30 mm Mantellänge das dritte Paar die doppelte Länge des ersten besitzt, während bei den jüngeren der Unterschied geringer wird.

Es betragen die Längen (in mm):

| | des 1. | 2. Armpaares | 3. | 4. |
|---|---|---|---|---|
| für Nr. 1 (84 mm Mantellänge): | 12 | 18.5 | 23 | 17 |
| - - 13 (28.5 - — ): | 4 | 5.5 | 6.5 | 5 |
| - - 27 (12.5 - — ): | 2 | 2.5 | 3.3 | 2.3 |

Schutzsäume mit Muskelbrücken sind an allen Paaren stark entwickelt; der Schwimmsaum des dritten Paares konnte nur spurweise festgestellt werden.

In der Stellung der Saugnäpfe machte sich an den Armen sämtlicher Stücke eine sonderbare Regelmäßigkeit bemerkbar. Die Zweierquerreihen stehen schräg, infolgedessen ist die eine Längsreihe gegen die andere verschoben, und zwar beginnt bei sämtlichen Stücken an den oberen beiden Armpaaren die dorsale Reihe später als die ventrale, während beim 3. Armpaar die ventrale Reihe die später anfangende ist. Beim vierten Armpaar schwanken die Verhältnisse, zumeist beginnt die ventrale Reihe später, sehr häufig aber auch die dorsale. Nach der Abbildung Hoyles (Challenger-Report Taf. 32, Abb. 12) zeigt das Erststück der Art dieselbe Anordnung; es hat also den Anschein, als ob diesem Merkmal mehr als zufällige Bedeutung beizulegen ist.

Die Arme des größten Stückes sind mit Näpfen in folgender Anordnung besetzt:

Arm 1 trägt zunächst 9 Paare, von denen die vier ersten mit geringer Vergrößerung zu der bis zum neunten beibehaltenen Größe führen; es folgen 8—9 an Größe abnehmende Paare, denen sich winzige Näpfchen auf der äußersten plötzlich fadenförmig verdünnten Spitze anreihen.

Arm 2: Bis zum vierten Paare sind die Näpfe fast gleichgroß, vom 6. bis zum 8. nimmt die Größe stark zu unter stärkerer Verschiebung des Nebeneinander; bis zum 13. Paar verkleinern sich die Näpfe auf etwa die Größe der ersten Paare, und schließlich finden sich auch hier drei Paar winzige, gestielter Endnäpfe.

Arm 3 ist am Grunde mit 7 nur langsam anwachsenden Paaren ausgestattet, in deren Verlauf das ursprünglich schräge Nebeneinander zu einem Hintereinander wird; bei den nächsten drei Paaren ist eine fast regelrecht einreihige Anordnung auf dem Grunde der abwechselnd rechts und links ansetzenden Querstützen der Schutzsäume festzustellen: diese Näpfe erreichen einen Durchmesser von Armesdicke; mit den anschliessenden 8 Näpfen, plötzlich zu den sechs winzigen Endnäpfen überleitend, kehrt die Paarigkeit einigermaßen wieder. Bei

Arm 4 finden wir zunächst sieben etwa gleichgroße

Paare; auf diese folgen 3—4 Paare, die, wie am dritten Arm, fast einreihig hintereinanderstehen und an Größe die ersten um ein Geringes übertreffen. Die nächsten 5—6 Paare werden allmählich kleiner, und die plötzliche Zuspitzung des Armes ist mit Knospen bedeckt.

Ähnliche Verhältnisse sind bereits an recht jungen Stücken festzustellen; nur ist entsprechend der geringeren Gesamtzahl der Paare das Gebiet der größten Näpfe weiter kopfwärts gelegen, auch übertreffen diese beim dritten Arm weder ihre Nachbarn noch die Näpfe der übrigen Arme in dem Maße, wie es bei den größeren Stücken der Fall ist. Bei Nr. 26 (12.5 mm Mantellänge) sind zu zählen: am 1. Arm 9 Paare, von denen die ersten die größten sind; am 2. Arm 10 Paare, die im vierten bis fünften ihr Höchstmaß erreichen; von den 10 Paaren des 3. Armes sind gleichfalls die des vierten bis fünften Paares die größten, und am 4. Arm nimmt die Größe der auf die ersten drei Paare folgenden 5 Paare stetig ab.

Die Armnäpfe zeigen, soweit untersucht, bei den jugendlichen Stücken distal breite Zähnchen, die über zinnenförmig gebildete zum glatten Proximalrand überführen; bei den großen Stücken ist der breite Innenring der Mittelnäpfe auf dem distalen Umfang nur durch Einbuchtungen oder feine Einschnitte aufgelöst (Abb. 44 *c*, Nr. 3; 59.5 mm); spitzenwärts werden die Einschnitte breiter und erzeugen breitgerundete Zähne. Bei den größten Näpfen namentlich der größten Stücke ist eine spitzwinklige Ausbiegung der Area in ihrem distalen Bereich deutlich.

Die Hautfärbung ist nur bei den größten Stücken weißlich, hat bei den jüngeren aber einen ausgesprochen bräunlichen Ton. Die Chromatophorenverteilung stimmt bei ersteren durchaus mit den bisherigen Angaben überein; bei den jüngeren und jüngsten sind nur noch Spuren vorhanden. Am widerstandsfähigsten scheint das Pigment auf der Rückseite des Kopfes zu sein, wo dicht oberhalb des Mantelrandes in der Mittellinie ein schwarzbrauner Nackenchromatophor, am Grunde des ersten Armpaares ein Buccalchromatophor fast regelmäßig deutlich erkennbar ist, außerdem je ein Augenstielchromatophor (Abb. 44 *d*); fernerhin sind die Außenflächen des Tentakelstiels mit 5—6 Querbändern versehen, wozu auf der Außenfläche der Keule noch 3—4 Einzelflecken treten.

Die Mantelchromatophoren zeigen bei leichtem Antrocknen in ihrem Bereich eine scharfbegrenzte blasige, elliptisch gestaltete Abhebung der Oberhaut; ein Suchen nach Leuchtorganen oder anderen Bildungen blieb erfolglos, sodaß zunächst diese Erscheinung nicht ursächlich zu deuten ist.

## DESMOTEUTHIS THORI spec. nov.

Außer den im vorigen Abschnitt behandelten Vertretern der Gattung *Desmoteuthis* enthält die Ausbeute des »Thor« noch ein ganz besonders wertvolles Stück, das auf Stat. 190[06] gefischt wurde. Es handelt sich um eine *Desmoteuthis*, die mit ihren 360 mm Körperlänge (gemessen vom Grunde der vierten Arme bis zur Schwanzspitze) die bekannten weit übertrifft. Die zunächst beabsichtigte Vereinigung mit der vorhergehenden Art mußte unterbleiben, da sich ein schwer wiegender Umstand dem entgegenstellte. Während nämlich die Steenstrup'sche *hyperborea*, nicht nur in den jüngeren Stücken unserer Ausbeute, sondern auch in dem Erststück von 210 mm Mantellänge, einen zarten Körper aufweist, dessen überaus dünne Haut nur spärlich von Chromatophoren besetzt ist, durch die die bleiche Farblosigkeit des Tieres kaum beeinflußt wird, besitzt das in Rede stehende Stück eine derb-gallertartige Beschaffenheit und ist über und über mit Chromatophoren von schmutzig-violetter Farbe bedeckt, wodurch dem Tier eine oberflächliche Ähnlichkeit mit *Taonius pavo* verliehen wird. Nun besteht zwar die Möglichkeit, daß wir tatsächlich eine *D. hyperborea* vor uns haben; wir wissen nicht genug über die Lebensgeschichte der Art, um eine solche Veränderung ganz von der Hand zu weisen (so wenig wahrscheinlich sie auch ist); immerhin aber entspricht es besser dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse, für dies bemerkenswerte Tier eine neue Art zu bilden, die dem erfolgreichen Schiff zu Ehren *Desmoteuthis thori* heißen möge. —

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT |
|---|---|---|---|---|---|
| 190[06] d | 46°30′ N 7°0′ W | 11.9.06 | $8^{25}$ | 150′ | 2700 |

Maße (in mm):

| Mantellänge | Mantelbreite | Breite des Kopfes | Flossenlänge | Flossenbreite | Flossenlänge in % der Mantellänge | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm | Tentakel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 315 | 75 | 85 | 175 | 95 | 55 | 30 | 88 | 120 | 125 | 92 | 110 |

Der Körper ist rübenförmig, seine Breite rund viermal in der Länge enthalten; der Kopf mit den mächtig entwickelten Augen überragt den Manteldurchmesser beträchtlich. Die Beschaffenheit des Mantels ist derbgallertig, fast fleischig, seine Färbung schmutzig-violett, was durch zahllose dichtgedrängte Chromatophoren bedingt wird. Kopf und Trichter sind am dunkelsten, der Rand der Flosse hingegen merklich heller als der übrige Körper. Die Oberhaut ist vielfach geplatzt, wodurch die Unterhaut in hellen Längsstriemen zu Tage tritt.

Die Flosse ist eine typische *Desmoteuthis*-Flosse: schlank-eiförmig umgibt sie die hintere Hälfte des Mantels, ihn seitlich jederseits um 10 mm überragend; angeheftet ist sie auf der Rückseite des Mantels, etwa in der Mitte zwischen der dorsalen Mittellinie und den Seitenkanten.

Bemerkt mag noch werden, daß die Spitze des Gladius die Haut durchbohrt hat und in einer Länge von 4 mm freiliegt, ohne aber das Hinterende der Flosse zu überragen. Auf der Rückseite wird die Mittellinie der hinteren Flossenhälfte durch den Längskiel des Gladius in 85 mm Länge firstartig emporgetrieben; die breiteste Stelle des Gladius ist dem Auge nicht erkennbar, doch läßt sie sich ungefähr ertasten; der vor ihr liegende Flossenteil beträgt mit 75 mm Länge rund 43 % der Gesamtflossenlänge, würde sich also der Reihe (S. 65 oben) aufs beste anfügen.

Durch die Lidöffnung hindurch ist am linken Auge die typische Gestalt der *Desmoteuthis*-Leuchtorgane zu erkennen; das vom inneren Sichelorgan abgesonderte kleinste mißt rund 3 mm in der Länge und ist von seiner Sichelspitze um etwa 9 mm entfernt, sodaß offenbar, eine gleiche Entstehungsweise wie bei *D. hyperborea* vorausgesetzt, das Abwandern dieses letzten Organs sich durch geraume Zeit fortsetzt.

Die kurzen, festen Arme ordnen sich nach der Formel 3—2—4 = 1: also in dem von sämtlichen jugendlichen Stücken von *D. hyperborea* her bekannten Verhältnis; und zwar mißt das erste Paar 90 mm, das zweite 110, das dritte 120 und das vierte 90 mm. Die Tentakel erreichen mit 110 mm Länge 35 % der Mantellänge. Auf Abb. 45 *a* ist er als Ganzes dargestellt; 45 *b* gibt einen der großen Mittelnäpfe.

Die äußersten Spitzen sämtlicher Arme, etwa in Länge von 7—9 mm, zeigen eine eigenartige Umbildung. Die auf ihnen befindlichen letzten 12—15 Napfpaare rücken weit auseinander an die Ränder der schmalen Oralfläche, die von den hochgewölbten Schutzsäumen eingefaßt wird, sodaß eine flach löffelförmige Hohlkehle entsteht, in der die einzelnen Saugnapfpaare durch Querleisten miteinander verbunden werden. An Hektokotylisation ist wohl kaum zu denken, da sich diese Bildung eben an allen Armen findet; bemerkt sei nebenbei, daß Eingriffe zur Entscheidung über das Geschlecht nicht vorgenommen wurden.

Im einzelnen ist die Napfbesetzung folgendermaßen ausgebildet: Am 1. Arm bleiben die ersten sieben Napfpaare etwa gleichgroß, mit ganz geringer Zunahme, die des 7. Paares messen 3.2 mm im Durchmesser; bis zum 11. tritt nun eine deutliche Vergrößerung ein (bis auf 4.3 mm); von da an macht sich eine stetige Verkleinerung bis zu den winzigen Paaren der Spitze bemerkbar; im ganzen sind etwa 50 Paar vorhanden. Etwas größer ist die Zahl der Paare des zweiten Armes. Hier bleiben die ersten sechs an Größe etwa gleich (4 mm Durchmesser); die des 7. messen rund 5 mm (der ventrale ist ein Spürchen kleiner als der dorsale), und bis zum zehnten

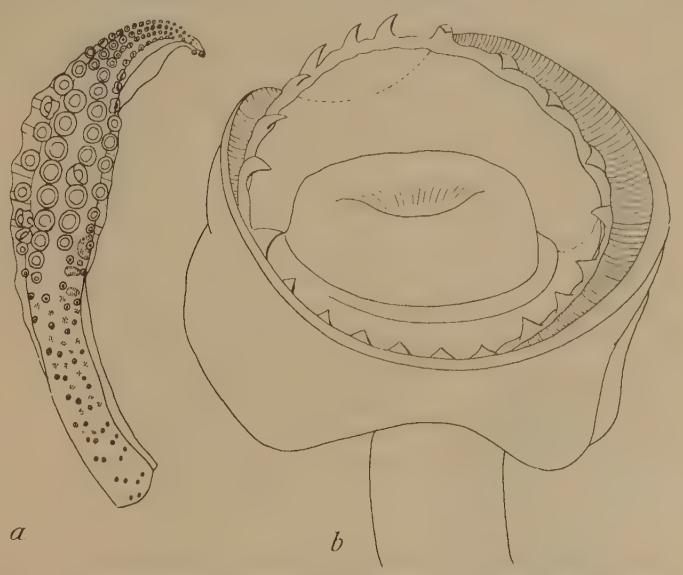



Abb. 45. *Desmoteuthis thori* sp. n. Stat. 190[66]. *a* rechte Keule (Dorsalkante rechts), Vergr. $^{5}/_{4}$; *b* grosser Keulennapf, Vergr. $^{27}/_{1}$.

Paare führt diese Steigerung bis zu Näpfen von 6.8 mm Durchmesser; bis zur Spitze des Armes ist die Abnahme stetig. Am dritten Arm bleiben die ersten sieben Paare ohne bemerkenswerte Zunahme, die des achten Paares weisen $3^{1}/_{2}$ mm Durchmesser auf; vom 9. bis 12. steigt die Größe ungemein an, sodaß die Näpfe des zwölften Paares mit ihren 9 mm Durchmesser im Verhältnis zu solch geringer Körperlänge wohl die größten Ögopsidennäpfe darstellen. Der vierte Arm zeigt kein Überwiegen der mittleren Napfpaare. Bis zum 15. bleiben die Näpfe annähernd gleich, bis zum 28. Paar werden sie regelmäßig kleiner, und dann folgen auf der Spitze noch etwa 12 Paare, die wie an den anderen Armen als winzige Höckerchen erscheinen.

Die Chitinringe weisen Unterschiede auf je nach der Stellung der Näpfe am Arm. Die basalen Näpfe sämtlicher Arme sind völlig glattrandig, ebenso die vergrößerten der Armmitte; die distal von den größten stehenden zeigen schwach wellenförmige Einbuchtungen, woraus an den Spitzennäpfen breite unregelmäßige Zähne entstehen (Abb. 46). Von diesen sind die in der Mitte des

hohen Randes zugespitzt; nach den Seiten zu gehen sie allmählich in breite Zinnen über; im ganzen sind an Zähnen durchschnittlich 9—10 vorhanden.

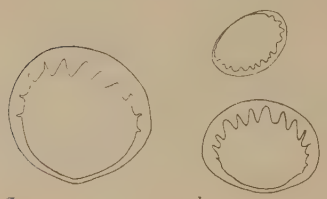



Abb. 46. *Desmoteuthis thori* sp. n. *a* Spitzennapf vom dritten Arm, Chitinring; *b* dasselbe vom vierten Arm. Vergr. $^{10}/_{1}$.

Eigentümliche und einzigartige Gebilde an den Armen erregen die Aufmerksamkeit in hohem Grade. Es handelt sich um häutige Zäpfchen, die zwischen den vergrößerten Saugnäpfen der ersten drei Armpaare stehen, großenteils durch sie verdeckt; am ersten Armpaar finden sie sich in Höhe des 9.—11. Napfpaares, am zweiten sind sie vom 8.—14. vorhanden, am dritten zwischen dem 9. und 15. Paar, am vierten zwischen den letzten 3 Paaren vor den verkleinerten der Spitze; zumeist in der Mehrzahl, manchmal auch einzeln. Beim oberflächlichen Anblick etwa Napfstielen ähnlich (zu welch' irriger Deutung ihre Stellung in Höhe der Anheftung der wahren Napfstiele beiträgt), erweisen sie sich bei näherer Untersuchung als andersartige, selbständige Organe. Es sind flachgedrückte, nach dem Grunde zu sich verjüngende, durch senkrechte Fältelung mannigfach gegliederte Zapfen von 3—5 mm Länge, die bereits als gefärbte Totalpräparate vereinzelt Öffnungen wahrnehmen lassen (Abb. 47*a*). Auf Schnitten zeigt sich, daß diese Falten sich oft völlig abschnüren und als geschlossene Kanäle im Innern verlaufen; außerdem finden sich Schläuche, die in den erwähnten Öffnungen nach außen münden. Das Wichtigste an den Falten ist ihre Drüsenzellenauskleidung. Mögen sie nun als ganz flache Rinnen erscheinen oder tief ins Innere vorspringen oder als echte Schläuche röhrenförmig den Zapfen durchsetzen, immer zeigt ihre Innenfläche ein echtes Drüsenepithel. Abb. 47 *b* gibt das Aussehen eines Querschnitts durch den Drüsenzapfen, Abb. 48 zeigt Einzelheiten. Die hohen und schmalen

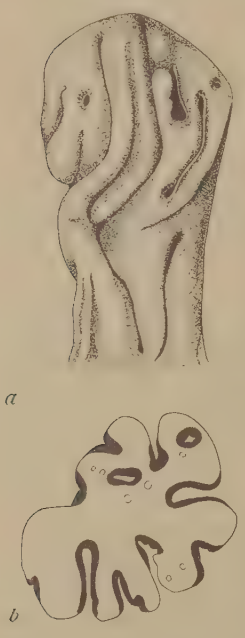



Abb. 47. *Desmoteuthis thori* sp. n. Drüsenzapfen vom dritten Arm. *a* als Ganzes, *b* im Querschnitt. Das Drüsenepithel schwarz. Vergr. $^{18}/_{1}$.

Drüsenzellen besitzen grundständige Kerne, während der übrige Teil der Zelle von den mächtigen Sekretvakuolen eingenommen wird. Das Sekret ist körnig und färbt sich mit van Gieson gelblich.

Außer diesen acidophilen Drüsenzellen finden sich spärlich noch kleine Drüsenzellen, deren Sekret sich mit Hämatoxylin leuchtend blau färbt: offenbar Schleimdrüsen. Zwischen den Drüsenzellen sind hin und wieder andere Zellen ohne Sekretvakuolen eingeschaltet; ihre Kerne liegen dem Lumen der Falte oder Rinne zugewandt; dies sind wahrscheinlich Stützzellen. Nach außen geht das Drüsenepithel allmählich in das flache den Drüsenzapfen überkleidende Epithel über; doch ist es hier oft zerstört, sodaß einwandfreie Bilder nicht zu erhalten waren. Soweit der Zapfen nicht aus Drüsenrinnen und- Schläuchen besteht, ist er aus einem höchst lockeren Gewebe aufgebaut, in dessen wabigem Plasma zahlreiche kleine Kerne liegen. Die außerordentlich starke Gefäßversorgung fällt besonders in den basalen Gebieten auf. Das Ganze erweckt den Eindruck eines Schwellkörpers.

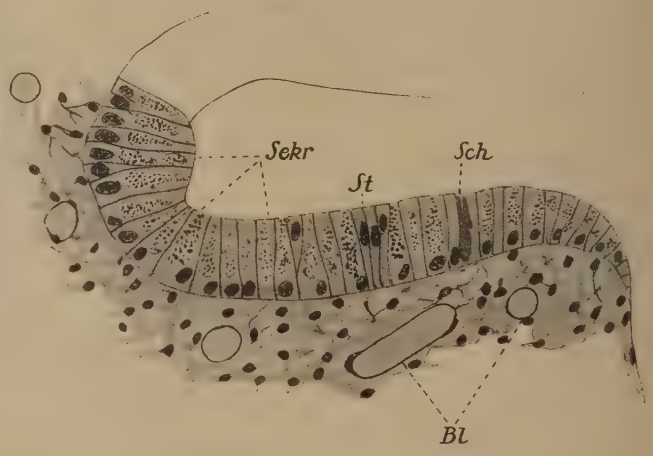



Abb. 48. *Desmoteuthis thori* sp. n. Drüsenzapfen quer, ein Drüsenschlauch längs. *Sekr* Sekretzellen, *St* Stützzellen, *Sch* Schleimzelle. *Bl* Blutgefäße im Schwellgewebe.

Über die Aufgabe der Sekrete lassen sich nur Vermutungen äußern. Einleuchtend erscheint die Annahme, daß sie Giftstoffe darstellen, durch die das Opfer betäubt und gelähmt wird, wennschon es schwer fällt, sich bei der Kleinheit der (im Leben aber möglicherweise sehr ausdehnungsfähigen) Zapfen und dem Mangel an irgendwelchen übertragenden Werkzeugen die Eindringungsmöglichkeit des Giftes in das Beutetier vorzustellen; ebensogut kann diese Auffassung aber falsch sein, und die Drüsenzapfen stehen im Zusammenhang mit der ge-

schlechtlichen Tätigkeit, sei es, daß sie beim Männchen zur Hektokotylisation gehören, sei es, daß sie beim Weibchen während der Eierablage eine Rolle spielen. Diese Annahme scheint der ersten gegenüber den Vorzug zu verdienen; namentlich weil auch den größten der jüngeren Stücke von *D. hyperborea* derartige Bildungen vollständig fehlen; wären es Giftdrüsen, die für die Bewältigung der Beute wichtig wären, so wären sie schon in der Jugend zu erwarten. Möglicherweise aber ist der Besitz dieser Drüsenzapfen ein Artmerkmal für *D. thori*, denn nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. Spärck, Kopenhagen, besitzt das Steenstrup'sche Erststück von *hyperborea* dergleichen nicht.

## TAONIDIUM PFEFFERI Russel 1909.

*Taonidium pfefferi* Russel 1909, S. 451.
— — Pfeffer 1912, S. 722—724.
— — Massy 1913, S. 8.
— — Russell 1922, S. 37—39; Taf. 3 Abb. 19—21.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 36 b | 42°41′ N | 6°54′ O | 30.1.09 | $6^{50}$ | 60′ | 300 | 3 |
| 46 b | 37°17′ | 6°00′ | 7.2.09 | $6^{35}$ | 30′ | 600 | 2 |
| c | — | — | — | $7^{30}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 53 b | 36°13′ | 1°28′ W | 18.2.09 | $5^{15}$ | 90′ | 2600 | 1 |
| 69 g | 36°13′ | 9°44′ | 1.3.09 | $12^{30}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 87 d | 37°03′ | 9°15′ | 17.6.10 | $4^{40}$ | 15′ | 65 | 1 |
| 133 d | 38°18′ | 9°59′ O | 14.7.10 | $10^{15}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 156 g | 32°16′ | 26°03′ | 30.7.10 | $3^{50}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 160 c | 35°59′ | 28°14′ | 1.8.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 189 c | 37°44′ | 15°58′ | 19.8.10 | $9^{30}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| 204 d | 38°52′ | 7°43′ | 27.8.10 | $5^{00}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 218 c | 36°54′ | 2°57′ | 2.9.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 232 f | 36°28′ | 9°06′ W | 9.9.10 | $11^{45}$ | 30′ | 2000 | 1 |
| $63^{06}$ a | 49°27′ | 13°22′ | 5.6.06 | $5^{30}$ | 120′ | 300 | 1 |
| $64^{06}$ a | 49°17′ | 14°03′ | 6.6.06 | $10^{35}$ | 120′ | 300 | 1 |
| b | — | — | 7.6.06 | $2^{30}$ | 120′ | 200 | 3 |
| $80^{06}$ a | 51°34′ | 11°50′ | 16.6.06 | $9^{30}$ | 120′ | 400 | 1 |
| d | — | — | — | $6^{30}$ | 90′ | 1200 | 2 |

Insgesamt liegen also 26 Stücke vor, die sich auf 12 Einzel- und 6 Mehrzahlfänge (mit 14 Beutestücken) verteilen. Der Tiefe nach wurden gefangen:

bei 0-65 mT: 1 Stück (= 3.8 %) in 1 (= 5.5 %) Fängen; je Fang 1 Stück
>65-300 - : 17 — (= 65.4 %) - 11 (= 61.1 %) Fängen; je Fang 1.5 Stück
>300 - : 8 — (= 30.8 %) - 6 (= 33.3 %) Fängen; je Fang 1.3 Stück

Auch hier möchte in Erwägung der schmalen Grundlagen auf diese Ergebnisse nicht zu viel Wert zu legen sein; doch scheint das Hauptwohngebiet dieser Art in der mittleren Stufe zu liegen; trotz der fast durchweg nächtlichen Fangzeiten ist oberflächlich fast nichts erbeutet worden.

Aus dem Mittelmeer stammen 15 Stücke und zwar aus dem östlichen von drei Fundorten vier Stücke, aus dem westlichen von sechs Fundstellen (mit sieben Fängen) elf; vor der Südwestecke der iberischen Halbinsel liegen drei Fangstellen mit je einem Stück; ferner lieferten drei Stationen im Südwesten von Irland in fünf Fängen acht Stücke, was für beide Meere etwa die gleiche Häufigkeit (1.5 und 1.4 Stücke je Fang) ergibt. Aus geographischen Gründen lagen die größten Bedenken vor bei den aus dem östlichen Mittelmeer stammenden Stücken, die ich zunächst gern bei anderen Gattungen untergebracht hätte. Doch da aus dem westlichen Teil Stücke erbeutet wurden (z. B. Nr. 2, 7, 8), die sowohl mit den lusitanischen wie den irischen Stücken durchaus übereinstimmen, mussten die sich von ihnen in nichts unterscheidenden östlichen Stücke ebenfalls dazugestellt werden; das Wohngebiet der bisher nur boreal bekannten Art erstreckt sich also über das ganze Mittelmeer.

Bei der engen morphologischen Verwandtschaft zwischen *Desmoteuthis*, *Taonidium* und *Megalocranchia* ist die Zuteilung der taoniusartigen Taoniinen (Pfeffer) zu einer dieser Gattungen oft recht schwierig, zumal wenn es sich um jugendliche, durch die Konservierung beträchtlich verunstaltete Tierchen handelt. Zudem haften den früheren Beschreibungen sicherlich mancherlei Mängel an, sodaß es oft schwer ist anzugeben, was eigentlich den älteren Autoren vorgelegen hat. Nach der Methode des Ausschlusses blieb für die vorliegenden Stücke nur *Taonidium* übrig.

*Desmoteuthis* weist die grösste Körperbreite am Mantelrand auf, das kelchförmige *Taonidium* etwa in der Körpermitte; ebenso gibt die Kopfform ein gutes Merkmal ab: bei *Desmoteuthis* ein breiter, kurzer Kopfpfeiler, der die Augen schräg seitwärts richtet, bei *Taonidium* ein schlankes, schmales Gebilde, an dem die Augenstiele mit fast rechtwinkligem Knick ansetzen, sodaß die Augen nach vorn stehen; schließlich besitzt *Desmoteuthis* eine ganz andere Keule (langgestielte Näpfe, zahlreiche Distalzähne), während die *Taonidium*-Näpfe fast sitzend sind und nur wenige Zähne zeigen.

*Megalocranchia* kam in diesem Fall weniger in Betracht; sie ist überhaupt in ihrer ganzen Erscheinung mehr *Desmoteuthis*-artig und durch die fast strichförmige Verschmälerung ihrer Lanceola auffallend genug gekennzeichnet, besitzt auch eine völlig andere Bewehrung der Tentakelnäpfe.

Die derart ausgesonderten Stücke stimmen nun auch in geringfügigen Merkmalen so gut überein, daß ihre

Vereinigung zu einer Art nicht zu umgehen war, und zwar blieb unter den *Taonidium*-Arten nur *T. pfefferi* Russell übrig, von dem durch Russell, Pfeffer und Miss Massy eingehende Beschreibungen vorliegen.

Mit diesen Beschreibungen und mit der neuerdings von Russell gelieferten Abbildung (1921, Taf. 3, Abb. 19–21) stimmen die vorliegenden Stücke befriedigend überein; die Unterschiede sind gering (Armformel, Flossenform) und verlieren noch an Bedeutung, wenn wir die von Russell und Pfeffer stammenden Beschreibungen desselben Stückes miteinander vergleichen. So läßt sich die Russell'sche Angabe der Armformel ($3 > 2 > 4 = 1$) über die Pfeffer'sche Darstellung (die von Längenunterschieden zwischen dem dritten und zweiten Paar nichts sagt) angleichen an die bei den »Thor«-Stücken obwaltenden Verhältnisse (wo einmal das zweite, einmal das dritte Paar das längste erscheint; auch ist das vierte merklich länger als das erste, wenn auch bedeutend schwächer); ferner zeigt die Pfeffer'sche Beschreibung der Flosse (1912, S. 722), daß die Flossengestalt auch anders aufgefaßt werden kann, als es Russell in seiner Abbildung tut (1922 Taf. 3 Abb. 19, 20). Weiterhin lassen sich auf Grund der Pfeffer'schen Beschreibung einige Unvollkommenheiten derselben Abbildungen mildern, so z. B. in der Form der Augenstiele, die in diesen einfach zylindrisch erscheinen ohne Andeutung der rechtwinkeligen »Backen«, die Pfeffer beschreibt und die bei den »Thor«-Stücken von annähernd gleicher Größe so überaus kennzeichnend erscheinen.

Bevor den bisherigen Beschreibungen einige neue Einzelheiten zugefügt werden, mag eingeschaltet werden eine

Vergleichende Größentabelle der *Taonidium*-Ausbeute:

| Nr. | Stat. | Mantel-länge | Länge breite | Länge Breite | Flossen-länge | Flossen-breite | Flossenlänge breite in % der Mantellänge | | Tentakel (mm) | Tentakel in % d. Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Massy 1913 | | 37 | 15 | 2.5 | 7 | 8 | 19 | 22 | 19 | 51 |
| Russell 1922 | | 19.5 | 11.5 | 1.7 | 3 | 2.7 | 16 | 14 | 17 | 74 |
| 1 | $80^{06}$ d | 21 | 10 | 2.1 | 3 | 3.5 | 14 | 17 | 15 | 71 |
| 2 | 218 c | 18 | 7 | 2.6 | 2.3 | 3.2 | 13 | 18 | 14 | 78 |
| 3 | $80^{06}$ d | 17 | 7.5 | 2.3 | 2.8 | 3.5 | 17 | 20 | 11.5 | 68 |
| 4 | $63^{06}$ a | 17 | 8 | 2.1 | 2 | 3 | 11 | 17 | 12 | 70 |
| 5 | $64^{06}$ a | 16 | 8 | 2 | 2.5 | 2.3 | 15.6 | 14 | 14 | 87 |
| 6 | 46 c | 16 | 7 | 2.3 | 2.5 | 3 | 15.6 | 19 | 12 | 75 |
| 7 | 218 c | 14.5 | 6 | 2.4 | 2 | 3 | 14 | 20 | 10 | 70 |
| 8 | 204 d | 13 | 7 | 1.9 | 1.2 | 2 | 9 | 16 | 11 | 85 |
| 9 | $64^{06}$ b | 11 | 5 | 2.2 | 1.5 | 2 | 13.6 | 18 | 9.5 | 86 |
| 10 | 46 b | 10.5 | 5.5 | 1.9 | 1.5 | 2 | 14 | 19 | 7 | 67 |
| 11 | 156 g | 10 | 5 | 2 | 1 | 2.5 | 10 | 25 | 7.5 | 75 |
| 12 | $64^{06}$ b | 10 | 5 | 2 | 1.2 | 2 | 13 | 22 | ? | |
| 13 | 53 b | 9.5 | 5 | 1.9 | 2.8 | 3.5 | 29 | 37 | 11 | 115 |
| 14 | 160 c | 9 | 4 | 2.3 | 1.5 | 3 | 17 | 33 | 7 | 78 |
| 15 | 133 e | 8.5 | 5 | 1.7 | 1.5 | 2.5 | 17.6 | 30 | 6 | 70 |
| 16 | 160 c | 8 | 4 | 2 | 1.3 | 2.5 | 16 | 31 | 6 | 75 |
| 17 | $64^{06}$ b | 7.5 | 3.8 | 2 | 1 | 2 | 13 | 21 | 6.5 | 87 |
| 18 | 232 f | 7.5 | 5 | 1.5 | zerstört | | .. | .. | fehlen | |
| 19 | 36 b | 7 | 3.5 | 2 | ? | | .. | .. | 5.5 | 78 |
| 20 | 189 e | 6 | ? | .. | ? | | .. | .. | 5 | 83 |
| 21 | 36 b | 6 | 3 | 2 | ? | | .. | .. | 5.5 | 92 |
| 22 | 46 b | 5 | 2.6 | 1.9 | 0.7 | 1 | 14 | 20 | 4 | 80 |
| 23 | 36 b | 5 | 3 | 1.7 | ? | | .. | .. | 5 | 100 |
| 24 | $80^{06}$ a | 5 | 3.5 | 1.4 | ? | | .. | .. | 3 | 60 |
| 25 | 87 d | 3 | 2 | 1.5 | ? | | .. | .. | 3.3 | 110 |
| 26 | 69 g | 2 | 1.3 | 1.5 | ? | | .. | .. | 4 | 200 |

Auch bei dieser Tabelle ist der Hinweis auf die Meßunsicherheiten nötig, die in einzelnen Fällen (Nr. 13) sich in übermäßigen Flossen- und Tentakelwerten kundtun. Je kleiner die Tiere sind, umso geringer ist die Genauigkeit der Maße. Und da diesen Abweichungen keineswegs andere Eigentümlichkeiten entsprechen, mußten auf Grund der sonstigen Übereinstimmungen die betreffenden Stücke mit den regelrechten zusammengestellt werden. Zum mindesten erlaubt der heutige Stand unserer Kenntnisse keine Trennung. Im Großen und Ganzen ergibt sich mit wachsender Größe ein leichtes Schlankerwerden der Tiere und ein Zurückbleiben des Flossenwachstums wie der Tentakellänge hinter der Mantellänge. Der Vergleich mit den größeren Stücken Russells und Miss Massy's zeigt, daß ersteres sich mit geringer, letzteres mit stärker entwickelter Flosse gut in das Bild einfügt.

Die Arme und ihre Napfbesetzung des größten Stückes zeigt Abb. 49 c.

Die bisherigen Beschreibungen des Tentakels stimmen überein; nur hat Russell die Anschwellung der Keule gegenüber dem Tentakel übersehen, wie die schmalen Schutzsäume, deren Vorhandensein von Pfeffer an demselben Stück festgestellt wurden. Gefärbte Präparate von den vorliegenden Stücken lassen beides deutlich erkennen. Der lange Stiel ist bis zum Grunde mit 31 Paaren von kleinen, langgestielten Näpfen besetzt, deren abweichende Gestalt auf Abb. 50 c dargestellt ist. Auf einem in Seitenansicht fast dreieckig gestalteten Fußpolster (durch deren große Anzahl der Tentakelstiel gesägt erscheint), erhebt sich der dünne Stiel des auffallend schrägen Napfes, auf dessen Haftring die Stäbchenzone zugunsten der Pflasterzone fast völlig unterdrückt ist.

Die Keule (Abb. 49 *a*) trägt bei Nr. 1 (21 mm Mantellänge) 13 Vierergruppen kurzgestielter Näpfe, von denen die der vierten bis fünften die größten sind; spitzenwärts nehmen sie an Größe ab und zwar die der

Rhachialreihen stärker als die der Randreihen, sodaß der anfangs außerordentlich deutliche Gegensatz zwischen Kanten- und Mittelliniennäpfen sich völlig ausgleicht. Auf der ganzen Keule mit Ausnahme des Karpalteiles stehen die Näpfe dicht, fast bis zur Berührung, und so schildert auch Pfeffer ihr Verhalten bei dem Erststück, wohingegen Russell (1922, Taf. 3, Abb. 21) Zwischenräume von z. T. mehr als Saugnapfbreite darstellt.

Da außer der etwas schematischen Abbildung des Keulennapfes von *T. suhmi* (Hoyle 1886 Taf. 32, Abb. 7—8) von den bezeichnenden Näpfen der Gattung noch keine Darstellung vorhanden ist, sei diese Lücke durch Abb. 49 *b* ausgefüllt. Bemerkenswert ist die geringe Zahl der stumpfen Zähne, die sich vom Innenring erheben: es sind durchschnittlich vier bis fünf am Distalrand, zu denen sich zwei bedeutend kleinere am Übergang in den proximalen Umfang gesellen. Die Mitte des letzteren ist ausgezeichnet durch den Besitz einer flachen Platte, die sich, seicht eingekerbt, ins Innere der Öffnung erstreckt und entstanden zu denken ist durch Verschmelzung der hier bei den meisten Gattungen sich vorfindenden kleinen Zähnchen. Daß diese Verschmelzung erst im Laufe der persönlichen Entwicklung eintritt, wird wahrscheinlich gemacht

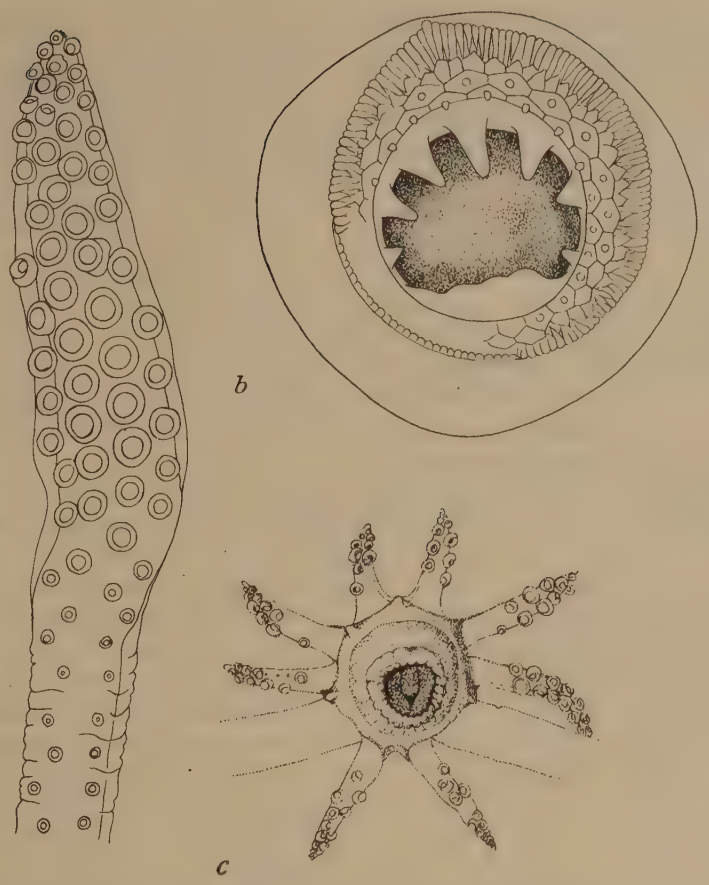



Abb. 49. *Taonidium pfefferi* Russ. »Thor« Stat. 80[66] d. Mantellänge 21 mm. *a* rechte Keule (Dorsalkante rechts) Vergr. $^{27}/_{1}$; *b* großer Keulennapf, $^{200}/_{1}$; *c* Mundfeld, $^{6.6}/_{1}$.

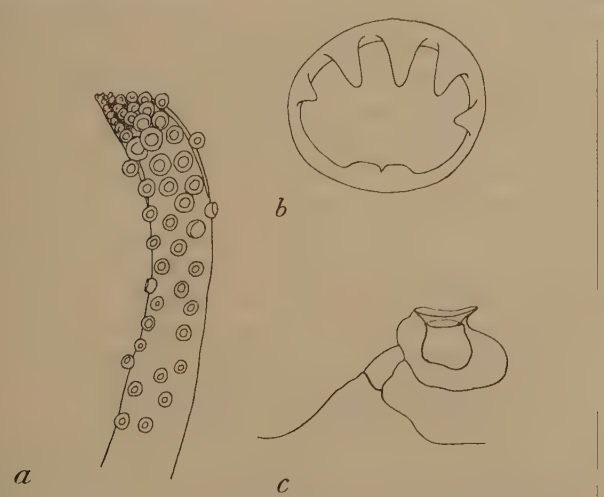



Abb. 50. *Taonidium pfefferi* Russ. *a* rechte Keule von »Thor« Nr. 25 (Stat. 87 d, 3 mm Mantellänge), Vergr. $^{27}/_{1}$; *b* Chitinring eines mittleren Keulennapfes von »Thor« Nr. 7 (Stat. 218 c, Mantellänge 14.5 mm); *c* Napf vom Tentakelstiel desselben Stückes. *b* und *c* Vergr. $^{270}/_{1}$.

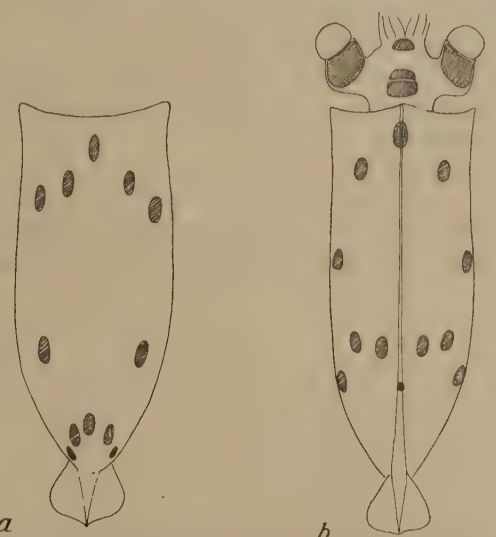



Abb. 51. *Taonidium pfefferi* Russ. Verteilung der Chromatophoren auf Bauch- (*a*) und Rückenfläche (*b*) des Mantels. »Thor« Stat. 218 c (18 mm). Vergr. $^{3.3}/_{1}$.

durch das bei jüngeren Altersstufen zu beobachtende Auftreten vereinzelter breiter Zähnchen am proximalen Umfang. Der Innenring der Pflasterzone ist bei dem größten »Thor«-Stück aus 20—22 Feldern aufgebaut, bei den kleineren aus weniger (15—18); er trägt, wie der äußere, nur geringfügige Erhebungen.

Keule und Näpfe jüngerer Stücke sind in Abb. 50 dargestellt.

Die Chromatophorenverteilung bietet, wo erhalten, ein gutes Hilfsmittel, um ohne Anfertigung mikroskopischer Präparate der Keule *Taonidium* von *Desmoteuthis* zu trennen, wenn andere Merkmale (Flossenform, Hinterleibspitze) u. s. w. versagen. Wie schon bei jener Art erwähnt, sind deren Jungtiere — in Formol abgetötet — gelblichbraun, *Taonidium* ist weisslichbleich; seine Chromatophoren treten bei 5—7 mm Mantellänge schon in derselben Anordnung auf, wie es die Skizze (Abb. 51) von einem 18 mm-Stück zeigt (Stat. 218 *c*).

Ebenso verhält es sich mit den Pigmentflecken der Rückenfläche des Kopfes (Abb. 51 *b*); die ungemein bezeichnende Teilung des Nackenchromatophors in zwei durch ein schmales freies Band getrennte finden wir schon bei Größen um 10 mm. Freilich können wir bei den zur Zeit noch zu geringen Kenntnissen von der Pigmentverteilung bei den anderen jugendlichen Taoniinen noch nicht die Behauptung wagen, alles, was derart angeordnete Chromatophoren hat, ist *Taonidium*; immerhin ist die Wahrscheinlichkeit nicht groß, daß andere Arten (von Gattungen ganz zu schweigen) sich hierin ebenso verhalten sollten. Eher noch würde in Zweifelsfällen aus der Übereinstimmung in diesem Punkt die Zuordnung zu *Taonidium* zu fordern sein. Issel hat das Verdienst, zuerst diese Wichtigkeit betont zu haben, und jede Beschäftigung mit schwer zu bestimmenden Jugendformen läßt die frühere Ausseracht lassung dieser Verhältnisse bedauern.

Ebenso auffallend ist die Chromatophorenbesetzung auf dem Tentakelstiel, wo sie vier dunkle Bänder bilden, wozu noch eines in Höhe der Keule auf der Außenfläche tritt.

## Unterordnung **Sepioidea** Naef 1916.

## Fam. SPIRULIDAE (d'Orbigny 1826).

### SPIRULA SPIRULA Linné 1767.

*Spirula australis* Chun 1913, S. 14; Taf. 1; 2, Abb. 2—3.
Chun 1914, S. 413; Taf. 64—73.
sp. Joubin 1920, S. 39; Taf. 9, Abb. 1—5; 16, Abb. 1—19 (Abdruck von Bull. Inst. Océanogr. Monaco Nr. 165. 1910).
*spirula* Naef 1923, S. 506—518; Abb. 276—281.

Fangangabe:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 65 *c* | 35°53′ N 7°26′ W | 24.2.09 | $12^{30}$ | 120′ | 1600 | 1 |

Auf dem klassischen Gebiet der erfolgreichen *Spirula*-Fänge, im Kanarienstrom und zwar in seiner nördlichen Wurzel dicht vor dem Eingang zur Straße von Gibraltar, war auch dem »Thor« das Glück günstig und ließ ihn einen Vertreter dieser begehrten Art erbeuten. Es handelt sich um ein nicht allzu schwer beschädigtes Jungtier von 11.5 mm dorsaler Mantellänge, das also etwas kleiner ist als das von Chun 1913 Taf. 2, Abb. 2 dargestellte 12 mm-Stück.

Die Haut ist auf dem größten Teile des Mantels zerfetzt, sodaß die »seidenglänzenden Strähnen« (Chun) des Unterhautbindegewebes zu Tage treten und die feine Granulation des eigentlichen Mantels sichtbar werden lassen, die ebenfalls bereits von Chun erwähnt wird. Der breite Kopf, etwas schmäler als die Mantelöffnung, ist stark eingezogen. Die Arme sind unter sich fast gleichlang; der dritte ist um ein Spürchen der längste: er mißt von der Buccalhaut bis zur Spitze fast 3 mm. Die Tentakel schauen eben sichtbar hervor.

Die Vorziehungen des Mantelrandes sind stärker entwickelt als bei Chuns 12 mm-Stück; das gilt namentlich von den ventralen, die schon eine ausgesprochene Spitze aufweisen.

Der hintere Bereich des Mantelsackes hat etwas mehr gelitten; die über der Schale liegende Haut ist abgescheuert und die Schale selbst zerstört, (vermutlich durch Formoleinwirkung); an den erhalten gebliebenen chitinigen Zwischenwänden ist aber die Zahl der Kammern im äußeren Umgang auf acht zu bestimmen. Die Flossenanheftungsstellen sind stark eingezogen; es würden aber auch ohne das die hinteren Flossenränder von der Spitze des Mantelsackes etwa um 2 mm entfernt bleiben: die Flossenblätter stehen also noch völlig seitlich.

Da das hintere Körperende ebenfalls verletzt wurde, ist die Anlage des endständigen Leuchtorgans als einer

Verdickung inmitten eines weißlichen Fleckes nur schwer zu erkennen.

Die Färbung ist auf dem Mantelsack, wo erhalten, bleich mit spärlicher Chromatophorenversorgung; der Mantelrand ist dunkel, und besonders reich ist die Innenfläche des Mantelkragens mit Farbpunkten besetzt; der Kopf ist ebenfalls ziemlich dunkel.

## Fam. SEPIIDAE Keferstein 1866.

### SEPIA (PARASEPIA) ELEGANS d'Orbigny 1835.

*Sepia elegans* d'Orbigny 1835 S. 280; Taf. Seiches VIII, *1—5*; XXVII, *3—6*.
— — Jatta 1896; S. 160; Taf. V Abb. 5; VII Abb. 13; VIII, Abb. 7—8; XVI, Abb. 20—30.
— (*Parasepia*) *elegans* Naef 1923; S. 560—563; Abb. 315—320.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 213 d | 40°14′ N 0°54′ O | 31.8.10 | $4^{25}$ | 15′ | 250 (Mon.) | 1 |

Ein Männchen von 38 mm dorsaler Mantellänge und 16 mm Mantelbreite (ohne Flossensaum gemessen); die Tentakel messen 40 mm. Der Hectocotylus trägt in der Dorsalreihe 22 Näpfe, in der Ventralreihe 21: also mehr als das von Jatta Taf. XVI, Abb. 25 abgebildete größere Stück. In jeder Reihe ist der Basalnapf der größte, und zwar ist der dorsale wieder größer als der ventrale; schon mit dem zweiten Napf wird beinah die Kleinheit der folgenden erreicht.

### SEPIA sp. (? OFFICINALIS Linné) juv.

Ein schlecht erhaltenes, winziges Stück von 1.8 mm Mantellänge. Daß der Flossensaum bis an den vorderen Mantelrand reicht, spricht für die Zugehörigkeit zu dieser Art. Auffallend ist je ein großer Chromatophor am Grunde eines jeden Armes.

## Fam. SEPIOLIDAE (Leach 1817).

### ROSSIA MACROSOMA delle Chiaje 1829.

*Rossia macrosoma* Jatta 1896, S. 134—142; Taf. 2, Abb. 5, Taf. 15, Abb. 1, 11—20.
— — Naef 1923, S. 590—594; Abb. 338—340.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 58°10′ N 6°12′ W | 3.6.10 | $6^{10}$ | ? | 360 | 3 |

Drei reife Weibchen, erbeutet auf einer im Stationsverzeichnis nicht angeführten Station (falls sich in den Fangzettel kein Irrtum eingeschlichen hat). Die Hauptmaße sind (in mm):

| Nr. | Mantellänge | Länge der Einzelflosse | Breite |
|---|---|---|---|
| 1 | 60 | 33 | 20 |
| 2 | 37 | 25 | 13 |
| 3 | 31 | 20.5 | 12 |

Außer der ungewöhnlichen Größe von Nr. 1 ist an diesen Vertretern der bekannten und häufigen Art nichts zu bemerken.

### HETEROTEUTHIS DISPAR (Rüppell 1845).

*Sepiola dispar* Rüppel 1845 (fide Gray 1849 S. 90).
*Heteroteuthis dispar* Naef 1923, S. 595—600; Abb. 341—342; Taf. 8, Abb. 1—6.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 b | 37°21′ N | 16°45′ O | 15.12.08 | $6^{10}$ | 60′ | 65 | 2 |
| d | — | — | | $9^{30}$ | 60′ | 1200 | 1 |
| 24 b | 40°14′ | 12°23′ | 16.1.09 | $9^{00}$ | 60′ | 300 | 6 |
| d | — | — | | $2^{10}$ | 60′ | 600 | 1 |
| 25 a | 40°34′ | 13°24′ | 17.1.09 | $4^{40}$ | 30′ | 65 | 1 |
| c | — | — | — | $5^{40}$ | 60′ | 300 | 2 |
| 26 c | 40°40′ | 13°59′ | 19.1.09 | $12^{50}$ | 180′ | 150 | 1 |
| e | — | — | — | $6^{40}$ | 180′ | 300 | 4 |
| 28 d | 40°53′ | 13°43′ | 19 1.09 | $9^{00}$ | 30′ | 200 | 1 |
| e | — | — | | $10^{00}$ | 60′ | 100 | 1 |
| f | — | — | | $11^{50}$ | 120′ | 65 | 1 |
| 29 c | 40°47′ | 12°55′ | 20.1.09 | $7^{20}$ | 60′ | 200 | 5 |
| d | — | — | — | $8^{40}$ | 30′ | 65 | 2 |
| e | — | — | — | $9^{30}$ | 60′ | 600 | 2 |
| 30 b | 41°15′ | 11°55′ | 21.1.09 | $7^{10}$ | 60′ | 300 | 1 |
| 31 d | 41°44′ | 10°52′ | 22.1.09 | $3^{15}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 39 b | 39°41′ | 10°02′ | 1.2.09 | $6^{10}$ | 60′ | 65 | 1 |
| c | — | — | — | $7^{20}$ | 60′ | 300 | 1 |
| f | — | — | 2.2.09 | $12^{30}$ | 120′ | 1000 | 1 |
| 42 b | 38°58′ | 9°37′ | 2.2.09 | $9^{40}$ | 30′ | 300 | 5 |
| 46 d | 37°17′ | 6°00′ | 7.2.09 | $7^{30}$ | 30′ | 300 | 4 |
| 57 b | 36°40′ | 3°30′ W | 20.2.09 | $6^{35}$ | 30′ | 200 | 1 |
| 65 c | 35°53′ | 7°26′ | 24.2.09 | $7^{45}$ | 120′ | 300 | 1 |
| 89 c | 36°28′ | 8°22′ | 18.6.10 | $3^{25}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 116 e | 39°27′ | 5°26′ O | 29.6.10 | $1^{40}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 118 d | 41°00′ | 6°43′ | 30.6.10 | $10^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 122 a | 43°50′ | 8°34′ | 2.7.10 | $10^{00}$ | 30′ | 600 | 2 |
| 125 b | 43°54′ | 9°13′ | 9.7.10 | $9^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 129 d | 40°05′ | 11°31′ | 12.7.10 | $4^{20}$ | 60′ | 1000 | 1 |
| l | — | — | — | $8^{00}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 131 d | 38°36′ | 11°00′ | 13.7.10 | $10^{40}$ | 60′ | 1000 | 1 |
| 132 d | 38°57′ | 9°47′ | 14.7.10 | $3^{45}$ | 30′ | 300 | 8 |
| e | — | — | | $4^{50}$ | 30′ | 600 | 5 |
| 133 c | 38°18′ | 9°59′ | 14.7.10 | $9^{20}$ | 30′ | 600 | 1 |
| d | — | — | | $10^{15}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 134 c | 37°37′ | 10°17′ | 15.7.10 | $5^{40}$ | 30′ | 300 | 1 |

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 138 c | 37°37′ N | 11°25′ O | 19.7.10 | $7^{40}$ | 60′ | 1000 | 3 |
| d | — | — | — | $9^{10}$ | 60′ | 300 | 2 |
| 139 c | 37°57′ | 11°54′ | 20.7.10 | $2^{25}$ | 30′ | 300 | 4 |
| d | — | — | — | $3^{40}$ | 60′ | 800 | 2 |
| 143 c | 35°18′ | 16°25′ | 23.7.10 | $12^{30}$ | 30′ | 300 | 3 |
| 144 e | 34°31′ | 18°40′ | 23.7.10 | $2^{45}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 145 c | 32°38′ | 19°02′ | 25.7.10 | $4^{10}$ | 30′ | 300 | 4 |
| 147 f | 31°35′ | 19°02′ | 26.7.10 | $1^{10}$ | 60′ | 1000 | 1 |
| 152 c | 33°11′ | 21°44′ | 27.7.10 | $11^{35}$ | 30′ | 300 | 3 |
| 156 g | 32°16′ | 26°03′ | 30.7.10 | $3^{50}$ | 30′ | 300 | 1 |
| 163 d | 37°52′ | 26°22′ | 2.8.10 | $1^{05}$ | 15′ | 200 | 5 |
| 182 f | 38°13′ | 24°48′ | 14.8.10 | $11^{40}$ | 30′ | 600 | 1 |
| 186 a | 37°57′ | 19°51′ | 17.8.10 | $8^{15}$ | 15′ | 300 | 3 |
| 192 c | 38°07′ | 15°35′ | 20.8.10 | $10^{10}$ | 15′ | 300 | 2 |
| e | — | — | — | $10^{50}$ | 30′ | 600 | 2 |
| 194 d | 38°33′ | 15°29′ | 21.8.10 | $6^{00}$ | 30′ | 1200 | 1 |
| 199 f | 39°32′ | 10°49′ | 25.8.10 | $9^{25}$ | 20′ | 300 | 4 |
| h | — | — | — | $10^{10}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| 202 b | 38°59′ | 9°25′ | 26.8.10 | $5^{05}$ | 15′ | 300 | 2 |
| 206 b | 39°32′ | 5°15′ | 28.8.10 | $1^{05}$ | 15′ | 300 | 2 |
| 223 c | 36°13′ | 1°28′ W | 5.9.10 | $4^{58}$ | 30′ | 300 | 2 |
| 224 b | 36°33′ | 2°00′ | 5.9.10 | $7^{20}$ | 15′ | 300 | 2 |
| 179[06] a | 47°20′ | 12°23′ | 2.9.06 | $9^{30}$ | 120′ | 300 | 1 |

Somit stehen von diesem nächst *Onychoteuthis* und *Abraliopsis* häufigsten Cephalopoden 124 Stücke zur Verfügung, von denen 30 in Einzelfängen, 40 in 18 Mehrzahlfängen von je 2—3 Stück und 54 in 11 Schwarmfängen (je 4 Stück und mehr) erbeutet wurden. Es entfallen auf die Tiefen von

bis 65 mT: 7 Stücke (5.6 %) in 5 Fängen (8.5 %); je Fang 1.4 Stück
>65-300 - : 90 — (72.5 %) - 37 — (62.7 %); je Fang 2.4 Stück
>300 - : 27 — (21.8 %) - 17 — (28.8 %); je Fang 1.6 Stück

Hiernach stellt die mittlere Stufe das Hauptwohngebiet dar, in dem auch die Schwarmfänge am häufigsten sind; nach oben greift es nur mit vereinzelten Vertretern, mit bedeutend mehr in die tieferen Schichten über. Obwohl fast nur Dunkelfänge vorliegen, wurde die Form an der Oberfläche (d. h. mit 25 mT) überhaupt nicht erbeutet. Von den mit über 300 mT gefangenen Tieren stammen 10 (35 %) aus Tiefen von 1000 mT und mehr.

Die Schwarmfänge bestehen zum großen Teil aus gleichgroßen oder wenigstens annähernd gleichgroßen Stücken, und zwar herrschen die von 2—3 mm Mantellänge bei weitem vor. Stücke von über 7 mm sind nur vereinzelt dabei, und ein Weibchen von 12 mm Mantellänge bildet eine einzig dastehende Ausnahme. Auch hier sind jahreszeitliche Verschiedenheiten nicht festzustellen. Von den 43 Wintertieren bildet die 2—3 mm-Stufe 51 %, von den Juni-Julifängen macht sie 62 % aus, von den 28 August-Septemberfängen 42 %: also überall rund die Hälfte.

Die Landferne ist zumeist recht groß und erreicht in Stat. 118 d den Betrag von 180 km ab 200 m-Linie; in 60—100 km Entfernung von ihr sind 2—4 mm-Stücke zahlreich erbeutet worden, über Tiefen von 1500—3700 m, sodaß wir auch dieser Form planktonischen Laich zuschreiben müssen.

Geographisch zeigt sich eine besondere Bevorzugung des tyrrhenischen Meeres und der westlichen Hälfte des östlichen Mittelmeeres. Von diesem Mittelgebiet wurden nach Westen und Osten hin nur vereinzelte Vertreter gefangen. Im Atlantischen wurden vor dem Eingang in die Straße von Gibraltar noch 2 Stücke erbeutet, während die zahlreichen weiter nördlich ausgeführten Fänge von 1904 bis 1906 nur ein einziges Stück zutage förderten; wie denn diese Art im Atlantischen von allen in Betracht kommenden Expeditionen (»Princesse Alice«, »Michael Sars«), nur spärlich gefangen worden ist.

## STOLOTEUTHIS LEUCOPTERA Verrill 1878.

*Sepiola leucoptera* Verrill 1878 S. 378.
— — Verrill 1881 S. 347, Taf. 31, Abb. 4—5, Taf. 54 Abb. 4; ebda. S. 418 »*Stoloteuthis*«.
— — Verrill 1882 S. 375 (165), Taf. 36 Abb. 1, 1*a*, 2.
— — Naef 1923, S. 576; Abb. 331.

Zwischen Ärmelkanal und Golf von Biskaya, 170 km südwestlich von Kap St. Mathieu, verhalf dem »Thor« ein glücklicher Zufall zu dieser rund 20 Jahre vorher vor der Küste der Neu-England-Staaten in mehreren Stücken erbeuteten Form, die zunächst als eine neue *Sepiola* beschrieben, später zum Vertreter einer neuen Gattung erhoben wurde. Seitdem war sie nicht wieder gefunden worden: unser Fang zeigt ihr Vorkommen auch vor der europäischen Küste und kennzeichnet so recht das durchaus Lückenhafte unserer Kenntnisse. Mit dem typischen Stück stimmt das vorliegende etwas kleinere Weibchen in allen Einzelheiten überein. Die mächtigen, farblosen Flossen, deren Vorderrand in Höhe des Hinterrandes der Cornea liegt (obwohl der Kopf nicht im geringsten eingezogen ist), die Reihenfolge der Arme (3—2—4—1), die beiden Riesennäpfe in der Mitte des zweiten, schließlich auch das dunkle, silbrig umrandete schildförmige Feld auf der Bauchfläche machen unser Stück zu einem unanfechtbaren Vertreter der Gattung und wahrscheinlich auch der Art. Zum mindesten sind Unterschiede nicht festzustellen, die nicht durch die Art der Konservierung bedingt sein könnten. Hierzu gehört die größere Länge der Arme gegen die Verrill'sche Abbildung. Die Spannhaut zwischen den Armen mißt

zwischen den Baucharmen: $^1/_4$ der Armlänge
— 4. und 3. Arm: $^3/_4$ des vierten, $^2/_4$ des dritten
— 3. — 2. — : $^2/_4$ des dritten, $^3/_5$ des zweiten
— 2. — 1. — : $^3/_5$ des zweiten, $^3/_4$ des ersten
— den Rückenarmen: $^4/_5$ der Armlänge.

Die Tentakel sind abgeplattet und besitzen in der oralen Mittellinie eine strichförmige tiefe Furche; die Keulen tragen die Näpfe in etwa Zehnerquerreihen.

Die Maße (in mm) sind folgende:

| Mantel-länge | Länge der Einzelflosse | Breite der Flossen | Heftband | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm | Ten-takel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.8 | 6 | 4.5 | 3 | 3 | 4.5 | 6 | 4.2 | 11.5 |

Arm- und Tentakellänge sind von der durchscheinenden Wurzel an gemessen.

## SEPIOLA ATLANTICA d'Orbigny 1839.

*Sepiola atlantica* Férussac u. d'Orbigny S. 235, Taf. Sépioles 4, Abb. 1—12.
Pfeffer 1908 S. 54—56 Abb. 58—62.
— — Naef 1912 S. 268, Abb. 1 *f*.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 63 b | 35°50′ N | 6°03′ W | 22.2.09 | $12^{\underline{05}}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 70 a | 39°06′ | 9°47′ | 4.3.09 | $9^{00}$ | 60′ | 65 | 1 |
| 95 d | 35°57′ | 6°00′ | 23.6.10 | $5^{\underline{50}}$ | 30′ | 65 | 1 |
| 247 a | 48°43′ | 4°45′ | 19.9.10 | $8^{\underline{35}}$ | 15′ | 65 | 1 |
| 249 a | 51°08′ | 1°50′ O | 21.9.10 | $11^{\underline{50}}$ | 15′ | 65 | 1 |
| $23^{06}$ a | 51°02′ | 1°21′ | 29.4.06 | ? | ? | 100 | 10 |
| b | — | — | — | ? | ? | 30 | 1 |
| c | — | — | — | ? | ? | 10 | 1 |
| $32^{06}$ c | 48°40′ | 5°04′ W | 7.5.06 | ? | 30′ | 50 | 3 |
| $58^{06}$ | Valentia (Irland) | | 25.5.06 | ? | ? | Oberfläche | 1 |
| $161^{06}$ | 51°00′ | 1°07′ O | 21.8.06 | ? | ? | 70 | 5 |
| $166^{06}$ | 50°40′ | 9°32′ W | 25.8.06 | $2^{00}$ | 60′ | 200 | 1 |
| $197^{06}$ | 49°48′ | 2°43′ | 15.9.06 | ? | 60′ | 65 | 2 |
| $199^{06}$ | 50°51′ | 1°05′ O | 15.9.06 | ? | ? | 25 | 1 |
| $173^{04}$ | 64°07′ | 22°39′ W | 3.7.04 | ? | ? | 50 | 1 |
| $181^{04}$ | 61°34′ | 18°43′ | 10.7.04 | ? | ? | 70 | 1 |
| $187^{04}$ | 63°25′ | 20°08′ | 12.7.04 | ? | ? | 100 | 1 |
| $188^{04}$ | 63°30′ | 20°14′ | 12.7.04 | ? | ? | 15 | 1 |

Diese Ausbeute von 34 Vertretern der altbekannten Art begreift Stücke von 2 bis 20 mm Mantellänge in sich; im Februar wie im September wurden Tiere von 2—3 mm gefunden. Schwarmweises Vorkommen auch älterer Stücke geht aus dem Fang $23^{06}$ a hervor, von dessen 10 Einzeltieren 7 der Größenstufe 9—14 mm angehören. Die boreale Heimat tritt sinnfällig hervor; die südlichsten Angehörigen wurden vor der Straße von Gibraltar erbeutet, die Hauptmasse um Irland und zwischen Irland und Island. Landnähe herrscht weitaus vor, doch beweist das Jungtier von Stat. $181^{04}$ das Vorkommen der Art auf hohem Meer, 170 km von der isländischen 200 m-Linie entfernt.

Das Vorkommen zahlreicher reifer Männchen (auf Stat. $23^{60}$ a z. B. die Hälfte der Gesamtbeute) erleichterte die Bestimmung der unreifen wie der zugehörigen Weibchen; die charakteristische Endspitze der Bauchärme ist bereits bei den jüngsten Tierchen erkennbar.

Der Tiefe nach wurden erbeutet mit:

bis 70 mT: 22 Stücke (64.7 %) in 15 (83.3 %) Fängen; je Fang 1.47 Stück
>70-300 - : 12 — (35.3 %) - 3 (16.7 %) Fängen; je Fang 4 Stücke

Die Bevorzugung der Oberflächenschichten liegt klar auf der Hand — trotz des großen Fangdurchschnittes für die zweite Tiefenstufe. Es handelt sich bei diesem um ein Zufallsergebnis, bewirkt durch den Zehnerfang von Stat. $23^{06}$ a mit 100 mT.

## SEPIETTA OWENIANA (d'Orbigny 1839) Pfeffer 1908.

*Sepiola oweniana* Pfeffer 1908, S. 49—52; Abb. 48—52.
*Sepietta* — Naef 1912, S. 262; Abb. 1 *e*.
— — Naef 1923, S. 645—649; Abb. 379—381.

Fangangaben:

| Station | Ort | Tag | Gerät | Anzahl |
|---|---|---|---|---|
| 44 | Ostküste von Galita | 6.2.09 | Aallarvennetz | 1 |

Ein reifes Männchen von nur 20 mm dorsaler Mantellänge. Die Einzelflosse mißt 9 mm in der Länge, 7.5 mm in der Breite; das Anheftungsband ist 6 mm lang. Der Hektokotylus stimmt genau mit der Naef'schen Abbildung 1912, 1 *e* überein.

## RONDELETIOLA MINOR (Naef 1912) Naef 1921.

*Sepietta minor* Naef 1912, S. 267; Abb. 1 *i*.
*Rondeletiola minor* Naef 1923, S. 629—639; Abb. 371—375.

Fangangaben:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | Gerät | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 134 e | 37°37′ N | 10°17′ W | 15.7.10 | $8^{25}$ | 30′ | Monaco-trawl | 600 | 1 |

Ein an der Hektokotylisation (genau übereinstimmend mit Naef 1912 Abb. 1 *i*) kenntliches Männchen von 15 mm dorsaler Mantellänge, dicht unter Land erbeutet. Die deutlich gewinkelten Flossen sitzen mit einem 4.5 mm langen Heftband genau dem mittleren Drittel des Mantelsackes an. Ihre Länge beträgt 6.4 mm, ihre Breite 7 mm. Der Mantelsack ist abgestutzt kegelförmig; seine vordere Breite beträgt 8, die hintere 4 mm.

# II. Ordnung Octopoda Leach.

## Unterordnung **Polypodoidea** Naef 1921.

### a. **Ctenoglossa** Naef 1921.

## Fam. BOLITAENIDAE Chun 1911.

### **BOLITAENA** spec. juv.

Fangangabe:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 91 b | 35°53′ N 7°26′ W | 18.6.10 | $5^{25}$ | 60′ | 1600 | 1 |

In der Bai von Cadiz, 125 km vom Festland entfernt, wurde dies Jungtier gefangen, das wegen seines gallertig-verquollenen Körpers als eine Bolitaenide und zwar, bei der Kürze des Nervus opticus, als *Bolitaena* anzusprechen ist. Eine nähere Bestimmung ist zur Zeit nicht möglich, da junge Bolitaeniden noch recht unbekannt sind. Die Einzelmaße sind folgende (in mm):

| Mantellänge | Größte Breite | 1. | 2. | 3. | 4. Arm |
|---|---|---|---|---|---|
| 8.5 | 6 | 2.5 | 2.7 | 3 | 2.2 |

Armlänge innen gemessen

Der Kopf ist stark eingezogen, sodaß der Oberrand der Augen gerade aus dem Mantel hervorschaut. Die undurchsichtigen Arme tragen 8, 8, 10 und 8 Näpfe, von denen jeweils der zweite und dritte die größten sind, mit Ausnahme der dritten Arme, an denen der dritte bis fünfte Napf das Höchstmaß erreichen. Von diesen größten an nehmen sie schnell ab, um an der Armspitze in winzige Anlagen überzuleiten.

Die Umbrella reicht an den ersten drei Armpaaren bis zum fünften Napf, d. h. auf rund zwei Drittel der Armlänge; am vierten steigt sie nur bis zur Höhe des dritten Napfes auf.

Joubin bildet (1920 Taf. 8, Abb. 8—9) einen jungen Bolitaeniden ab von etwa derselben Größe, gleichfalls aus der Gegend von Gibraltar. Dies Tierchen unterscheidet sich von dem vorliegenden durch die völlig andere Kopfbildung: das Auge ist vom Augenganglion deutlich abgerückt und vom Gehirn um mehr als Augendurchmesser entfernt, während bei unserem Stück das mit dem Augapfel eine Einheit bildende Ganglion opticum dicht an das Gehirn herangerückt ist.

### b. **Heteroglossa** Naef 1921.

## Fam. OCTOPODIDAE d'Orbigny 1835.

### **OCTOPUS VULGARIS** Lamarck 1798.

Ein auf Station 191 (Bai von Taormina) am 20. 8. 1910 erbeutetes Weibchen von 84 mm Mantellänge.

### **OCTOPODEN-Jungtiere.**

Fangliste:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 c | 39°43′ N 17°30′ O | 19.12.08 | $8^{50}$ | 60′ | 65 | 1 |
| 175 g | 40°48′ 27°59′ | 11. 8.10 | $11^{20}$ | 30′ | 400 | 1 |
| 199 h | 39°32′ 10°49′ | 25. 8.10 | $10^{10}$ | 30′ | 1000 | 1 |
| 248 a | 49°52′ 2°20′ W | 20. 9.10 | $9^{25}$ | 15′ | 65 | 11 |
| $196^{06}$ | 48°24′ 3°24′ | 14. 9.06 | ? | ? | ? | 18 |
| $197^{06}$ | 49°48′ 2°43′ | 15. 9.06 | ? | 60′ | 65 | 9 |

Die Ausbeute umfaßt also insgesamt 41 dieser Jungtiere mit den Mantellängen von 2 bis 11 mm. Im Mittelmeer wie im Atlantischen sind sie in der Nähe des Festlandes gefangen. Die Schwärme setzen sich aus annähernd gleichaltrigen Tieren zusammen: z. B. besteht 248 a aus Stücken von 2—2.8 mm Mantellänge; von $196^{06}$ mißt die Mehrzahl 2.3—3.5 mm, $197^{06}$ enthält nur Stücke von 3—4 mm. Mit Ausnahme eines Dezember-Tieres (Stat. 13 *c*) stammen alle aus dem Hoch- und Spätsommer.

Gemeinsam ist allen die annähernde Gleichheit der Arme, die bei

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 mm | Mantellänge | | 1 mm |
| 2—3 | - | — | 1.8 - |
| 4 | - | — | 3.5 - |
| 4.5 | - | — | 3.5 - |
| 5.5 | - | — | 7.5 - |
| 11 | - | — | 13.5 - |

messen.

Die ersten 3—4 grundständigen Näpfe sind an allen Armen einreihig angeordnet; sie sind zugleich die größten. Ihnen folgen dann die paarweis gestellten, von denen am zweiten Arm bei dem 11 mm-Stück zwanzig ausgebildete zu zählen sind, denen fünf Paar winziger sich anschließen.

Bis zu einer Mantellänge von rund 3 mm ist das Borstenkleid gut entwickelt, bei den grössern ist es rückgebildet.

Von den Chromatophoren der Rückenfläche des Kopfes ist nichts Genaues zu sagen; dagegen ist sehr deutlich ausgeprägt auf jedem Arm eine Längsreihe, ferner je ein Farbfleck rechts und links unmittelbar neben der Trichteröffnung und schließlich zwei starke

oberhalb der Trichtergrube, zwischen dieser und den Wurzeln der vierten Arme. Auf dem Rumpf sind Chromatophoren nur auf der Bauchfläche zu finden, während (im Gegensatz zu *Eledone*) die Rückenfläche bei unseren Stücken keine Spur davon aufweist. Auf der Ventralfläche stehen sie in regelmäßigen Querreihen, bei 23 mm Mantellänge in fünf, bei 3 mm Mantellänge in sechs, und zwar bestehen hier die einzelnen Reihen, vom Mantelrand nach hinten gezählt, aus 6, 6, 6, 6, 4, 4 Chromatophoren. Verrät diese dichte Besetzung eine Schwimmlage, bei der die Bauchfläche nach oben gekehrt ist?

Besondere Bedeutung beansprucht das Stück von Stat. 175 (Marmarameer), das bei seiner Größe (11 mm Mantellänge, beginnende Hektokotylisation) mit großer Wahrscheinlichkeit als *O. vulgaris* bestimmt werden kann. Es ist mit 400 mT über eine Tiefe von 1103 m erbeutet worden, 13 km von der nächsten 200 m-Linie entfernt, 17 km seewärts vom Festland. Es beweist also, daß selbst beträchtlich große Stücke, wenn auch wohl nur ausnahmsweise, den festen Boden verlassen und, wie in ihrer frühesten Jugend, freischwimmend durch weite Räume treiben.

## SCAEURGUS (Troschel 1857) spec. juv.

*Scaeurgus* Jatta 1896 S. 230, 234.
»*Scaeurgus*« Naef 1923 S. 710, Abb. 421—425.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 183 b | 37°52′ N | 23°09′ O | 16.8.10 | $4^{45}$ | 15′ | 300 | 4 |
| 184 e | 38°10′ | 22°23′ | 18.8.10 | $2^{15}$ | 15′ | 65 | 14 |

Maßtabelle (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm | 3. Arm in % d. Mantellänge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 183 b | 8 | 6 | 9 | 16.5 | 8 | 206 |
| 2 | 184 e | 6.3 | 4 | 6 | 14.5 | 6 | 230 |
| 3 | 184 e | 5.7 | 3.8 | 5 | 10 | 4 | 170 |
| 4 | 184 e | 5 | 3 | 4 | 7.8 | 3 | 156 |
| 10 | 184 e | 4 | 2.2 | 2.5 | 5 | 2 | 125 |
| 17 | 184 e | 3.3 | 1.3 | 2 | 3.5 | 1.3 | 106 |
| 18 | 183 b | 3 | 1.2 | 2 | 3.5 | 1.5 | 117 |

Bei der Unsicherheit unserer Kenntnisse von den jungen Octopodiden, die wohl erst durch die vor der Veröffentlichung stehende Naef'sche Monographie[1]) behoben werden wird, sind alle eindeutig bestimmbaren Funde besonders willkommen. Über die Zuordnung dieser in zwei Schwärmen im Korinthischen Meerbusen erbeuteten, durch die mächtige Entwicklung des dritten Armpaares höchst auffallenden Formen konnte kein Zweifel bestehen, da die nähere Untersuchung bei Nr. 2 (6.3 mm Mantellänge) am dritten linken Arm bereits den Beginn der Hektokotylusbildung zeigte: das Kennzeichen für *Scaeurgus*. Die Einzelstücke stimmen untereinander vollkommen überein, sodaß wir hiermit über eine Entwicklungsreihe verfügen, die von recht kleinen zu immerhin schon ansehnlichen Jungtieren führt.

Gemeinsam ist ihnen, wie bereits betont, die kräftige Entwicklung des dritten Armpaares, dem sich die übrigen in der Reihenfolge 2—4—1 anschließen, wobei zwischen 4 und 1 fast Gleichheit besteht. Bei Nr. 1 scheint sich das Übergewicht des dritten Armes bereits zu verkleinern, indem er nicht mehr das Doppelte des zweiten mißt. Es ist möglich, daß das in zufälligen Konservierungsbedingungen begründet ist, wahrscheinlicher ist es aber, daß sich hierin der Übergang zu dem Reifezustand ausprägt, in welchem der dritte Arm bei *unicirrus* nur unbedeutend den zweiten übertrifft, bei *tetracirrus* dagegen erst an dritter Stelle hinter dem vierten und ersten steht.

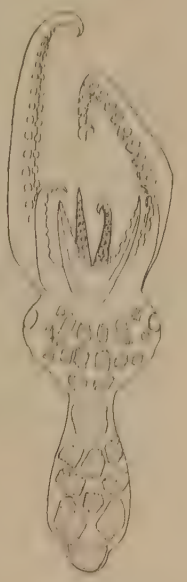


Abb. 52. *Scaeurgus spec. juv.* »Thor« Stat. 184. Mantellänge 5 mm. Chromatophoren des Kopfes und des Eingeweidesackes nach Entfernung des Mantels. Vergr. $^{8.5}/_{1}$.

Deutlicher noch wird das Zurückbleiben des dritten Armes verglichen mit der Mantellänge; die letzte Rubrik unserer Tabelle zeigt bis zur Mantellänge von 6.3 mm ein stetiges Wachsen, bei 8 mm eine merkliche Abnahme.

An sonstigen Eigentümlichkeiten ist beachtenswert das Erscheinen einer feinen Körnelung bei leichtem Antrocknen, deutlicher bei den größeren als bei den kleineren Stücken: dies stimmt zu der wärzchenbesetzten Manteloberfläche der ausgewachsenen Formen. Von den Augencirren dagegen ist noch keine Spur zu entdecken, sodaß eine Entscheidung über die Art nicht möglich ist.

Die Chromatophorenverteilung der Rückenfläche des Kopfes geht aus Abb. 52 hervor, die nach den besterhaltenen Stücken von 4—6 mm Mantellänge entworfen ist. Auf der Außenfläche der Arme stehen die Chromatophoren in zwei Längsreihen, deren dorsale aus größeren gebildet wird.

[1] Ist inzwischen erschienen. Ich habe meinen Text nicht abzuändern brauchen, da sich über die an den »Thor«-Stücken festzustellenden Verhältnisse bei Naef keine Angaben finden.

### ELEDONE spec. juv. Leach 1817.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 b | 37°51′ N | 23°14′ O | 30.12.08 | $7^{40}$ | 10′ | 300 | 4 |
| 65 d | 35°53′ | 7°26′ W | 24.2.09 | $10^{00}$ | 120′ | 600 | 1 |
| 76 a | 47°01′ | 5°48′ | 10.3.09 | $11^{30}$ | 60′ | 300 | 4 |
| 147 c | 31°35′ | 19°02′ O | 25.7.10 | $11^{35}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 152 a | 33°11′ | 21°44′ | 27.7.10 | $10^{50}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 183 c | 37°52′ | 23°09′ | 16.8.10 | $5^{10}$ | 15′ | 65 | 1 |
| 197 c | 40°34′ | 13°36′ | 24.8.10 | $7^{45}$ | 15′ | 25 | 1 |
| 56[00] a | 51°24′ | 10°20′ W | 22.5.06 | $9^{50}$ | 60′ | 25 | 1 |
| 60[00] | 51°27′ | 11°10′ | 31.5.06 | $12^{40}$ | 60′ | 50 | 1 |
| 61[00] a | 51°04′ | 11°39′ | 31.5.06 | $7^{45}$ | 120′ | 300 | 2 |
| 78[00] a | 51°35′ | 11°36′ | 15.6.06 | $6^{40}$ | 120′ | 300 | 2 |
| 80[00] e | 51°34′ | 11°50′ | 16.6.06 | $9^{05}$ | 120′ | 250 | 1 |
| 90[00] | 55°45′ | 9°30′ | 24.6.06 | ? | ? | 800 | 1 |
| 97[00] | 58°49′ | 2°43′ | 30.6.06 | ? | 60′ | 30 | 1 |
| 168[00] a | 51°30′ | 11°37′ | 26.8.06 | $10^{30}$ | 60′ | 300 | 1 |
| 172[00] a | 51°34′ | 11°24′ | 30.8.06 | $1^{45}$ | 120′ | 260 | 1 |
| 183[00] a | 51°02′ | 11°15′ | 5.9.06 | $4^{45}$ | 120′ | 300 | 1 |

Die 25 vorliegenden Stücke sind auf 17 Stationen in ebensoviel Fängen erbeutet worden. Für die Tiefenherkunft ergibt sich folgende Zusammenstellung. Es entstammen der Stufe:

-65 mT: 7 Stück (28.0 %) in 7 (41.2 %) Fängen; je Fang 1 Stück
65-300 - : 16 — (64 %) - 8 (47.0 %) — ; je Fang 2 Stück
300 - : 2 — (8.0 %) - 2 (11.8 %) — ; je Fang 1 Stück

Die Fundorte liegen überall küstennah bezw. nicht weit von der 200 m-Linie entfernt; eine Ausnahme macht das 3 mm-Stück von Station 65 d, das 95 km von der 200 m-Linie entfernt im Golf von Cadiz erbeutet wurde. Nur fünf Stationen liegen im Mittelmeer, die Mehrzahl im Atlantischen südwestlich von Irland. Auch die größeren Stücke sind im Plankton erbeutet, über mehreren Hundert Metern Tiefe.

Die Stücke, von 1.8 bis 10 mm Mantellänge messend, stimmen überein in der Einreihigkeit der Saugnäpfe, welch' Merkmal für die Zuordnung zu *Eledone* bestimmend ist, wenigstens soweit ältere als 4—5 mm-Stücke in Betracht kommen. Die kleineren der Ausbeute umfassen wahrscheinlich auch Octopoden. Die Arme sind untereinander gleich, höchstens scheint für die allerjüngsten Stadien (1.8—2.5 mm Mantellänge) ein leichtes Überwiegen des zweiten Armpaares vorhanden zu sein. Bei den Stücken unter 4 mm ist die Armlänge merklich geringer als die Mantellänge; später erreicht sie diese und übertrifft sie gelegentlich auch etwas. Bei Nr. 22 (2.5 mm) enden die Arme, besonders der zweite und vierte, deutlich mit fadenförmigen Fortsätzen. Borstenbesatz ist bei den Tieren bis 3.5 mm aufwärts vorhanden. Nach Naef 1912 S. 202 entbehrt Eledone des pelagischen Jugendstadiums mit seinen larvalen Zügen[1], wonach die in Rede stehenden Stücke also keine Eledonen wären; doch scheint eine andere Zuordnung noch weniger tunlich.

Auf den Armen findet sich eine Längsreihe von Chromatophoren; auf dem Mantelsack sind sie auf Bauch und Rücken annähernd gleichmäßig verteilt, und zwar in Querringen, von denen z. B. bei Nr. 3 (7 mm) dreizehn vorhanden sind.

Bei der Unsicherheit, die bis zu Naefs Darlegung noch über die Zuteilung der erwachsenen Stücke zu den Arten *cirrosa* Lam. und *moschata* Lam. herrschte, kann es entschuldigt werden, wenn die der vorliegenden Jungtiere noch in der Schwebe gelassen wird. Mit größter Wahrscheinlichkeit liegt *cirrosa* vor.

## Fam. ARGONAUTIDAE Naef 1912.

### TREMOCTOPUS VIOLACEUS delle Chiaje 1829.

*Tremoctopus violaceus* Jatta 1896, S. 204 Taf. 6, 2, 20, 1—18.
Naef 1912, S. 220.
Naef 1923, S. 735, Abb. 439, 445, 446.

Fangliste:

| Stat. | Ort | | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 b | 40°45′ N | 9°50′ O | 31.1.09 | $7^{10}$ | 30′ | 25 | 1 |
| 39 a | 39°41′ | 10°02′ | 1.2.09 | $5^{00}$ | 60′ | 25 | 1 |
| 43 a | 38°14′ | 8°42′ | 3.2.09 | $6^{15}$ | 30′ | 65 | 1 |

Maßtafel (in mm):

| Nr. | Stat. | Mantellänge | 1. Arm | 2. Arm | 3. Arm | 4. Arm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 38 b | 7 | 8 | 5 | 3 | 4 |
| 2 | 39 a | 7 | 8 | 6 | 3 | 4 |
| 3 | 43 a | 7 | 8 | 5.5 | 2.5 | 4 |

Die Zuordnung dieser drei östlich und südlich von Sardinien erbeuteten Stücke erfolgte auf grund von Nr. 1, das auf der rechten Seite den dritten Arm als wurmförmig aufgeknäulten Hektokotylus trägt. In der breiten, plumpen Körperform, dem Verhältnis der Arme (mit dem stark entwickelten ersten Paar), der Chromatophorenversorgung stimmen die beiden andern mit ihm völlig überein. Von der letzteren ist zu bemerken ihre Einreihigkeit auf dem vierten Armpaar und ihre dichte Anhäufung auf der Rückenfläche, während die Bauchfläche des Mantels viel spärlicher besetzt ist.

Auch diese Stücke tragen zwischen ihren Armen, fest in die Näpfe eingesogen, die von Naef 1923 (S. 737) beschriebenen und (Abb. 438) dargestellten, als Medusen-

[1] Doch 1923 S. 668 allen jungen Octopoden zugesprochen.

tentakel gedeuteten Fremdkörper. Querschnitte lassen diese Deutung wohlbegründet erscheinen. Offenbar handelt es sich um eine ökologische Eigentümlichkeit dieser Art; denn die Mehrzahl der in der Hamburger Sammlung befindlichen Jungtiere aus Mittelmeer und Atlantischem zeigt gleichfalls Reste solcher Anhängsel, sodaß ein zufälliges Festhalten beim Fang oder dergl. ausgeschlossen erscheint.

(Nachträglicher Zusatz): Übrigens sind diese Organteile bereits von Troschel (1857, S. 49) beschrieben und Taf. 4, Abb. 3—4 abgebildet und als Medusenanhänge gedeutet worden; ferner von Joubin (1893, S. 217, Abb. 9). Letzterer hat sie gleichfalls an allen ihm vorliegenden Stücken gefunden. Eine Deutung versucht er nicht, hält aber ihre Absonderung durch die Arme bezw. Saugnäpfe für unwahrscheinlich.

## OCYTHOE TUBERCULATA Rafinesque 1814.

*Ocythoe tuberculata* Jatta 1896 S. 198; Taf. 19, 10.
Naef 1923 S. 749 Abb. 451—453.

Fangangabe:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 d | 40°53′ N 13°43′ O | 19.1.09 | 9$^{00}$ | 30′ | 200 | 1 |

Ein reifes Männchen, wahrscheinlich ohne Hülle nordwestlich von Ischia erbeutet, etwa 30 km von der 200 m-Linie. Es hat eine Mantellänge von 20 mm; seine Arme messen 58, 35, 31, 65 mm: es ist also wesentlich kleiner das von Jatta 1896, Taf. 19, 10 abgebildete Stück. Der Hektokotylussack mißt von der Armbasis bis zum Ende 15 mm; das die Armbasis nach innen zu überragende Stück ist spaltförmig geöffnet und läßt die Umbiegungsstelle des Armes frei zu Tage treten.

## ARGONAUTA ARGO Linné.

*Argonauta argo* Naef 1923, S. 763—788; Abb. 455—470.

Fangangabe:

| Stat. | Ort | Tag | Beginn | Dauer | mT | Anzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 187 h | 37°54′ N 18°02′ O | 18.8.10. | 7$^{45}$ | 15′ | 25 | 1 |

Der Fundort dieses schönen Stückes liegt etwa 120 km von der 200 m-Linie entfernt südlich vom Golf von Tarent. Es ist ein reifes Männchen von 6 mm Mantellänge; der erste Arm ist mit 2.8 mm der längste. Der vermutlich durch die Unbilden der Konservierung abgetrennte Hektokotylus wurde im Glase der Station 187 h gefunden. Stark ausgeprägt ist an dem gesamten Körper die tiefere Färbung der Rückenseite gegenüber der Bauchseite, deren Chromatophoren lockerer stehen und helleres Pigment besitzen.

# II. ALLGEMEINER TEIL

## Zusammenstellung der Fangergebnisse.

Fahrten nach dem Mittelmeer 1908, 1909, 1910.

| Stat. | Ort | | Tag | Beute |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 37°21′ N | 16°45′ O | 15.12.08 | *Onycholeuthis, Abraliopsis, Calliteuthis, Heteroteuthis* |
| 11 | 36°57′ | 18°16′ | 16.12.08 | *Onycholeuthis, Abraliopsis, Ctenopteryx, Brachioteuthis, Rhynchoteuthion* |
| 13 | 39°43′ | 17°30′ | 19.12.08 | *Abraliopsis* |
| 14 | 41°24′ | 17°45′ | 21.12.08 | *Ctenopteryx* |
| 18 | 37°51′ | 23°14′ | 30.12.08 | *Eledone* |
| 22 | 38°50′ | 15°18′ | 7.1.09 | *Onycholeuthis* |
| 24 | 40°14′ | 12°33′ | 16.1.09 | *Abraliopsis, Calliteuthis, Heteroteuthis* |
| 25 | 40°34′ | 13°24′ | 17.1.09 | *Heteroteuthis* |
| 26 | 40°40′ | 13°59′ | 18.1.09 | *Onycholeuthis, Ctenopteryx, Heteroteuthis* |
| 28 | 40°53′ | 13°43′ | 19.1.09 | *Abraliopsis, Heteroteuthis, Octopus* |
| 29 | 40°47′ | 12°55′ | 20.1.09 | *Heteroteuthis, Rossia* |
| 30 | 41°15′ | 11°55′ | 21.1.09 | *Abraliopsis, Heteroteuthis* |
| 31 | 41°44′ | 10°52′ | 21.1.09 | *Abraliopsis, Octopodoteuthis, Ctenopteryx, Heteroteuthis, Octopus* |
| 34 | 43°27′ | 8°16′ | 23.1.09 | *Calliteuthis* |
| 35 | 43°36′ | 7°36′ | 28.1.09 | *Calliteuthis* |
| 36 | 42°41′ | 6°54′ | 30.1.09 | *Taonidium* |
| 38 | 40°45′ | 9°50′ | 30.1.09 | *Octopus* |
| 39 | 39°41′ | 10°02′ | 1.2.09 | *Onycholeuthis, Ctenopteryx, Heteroteuthis, Octopus* |
| 42 | 38°58′ | 9°37′ | 2.2.09 | *Ctenopteryx, Heteroteuthis* |
| 43 | 38°11′ | 8°42′ | 3.2.09 | *Octopus* |
| 44 | 37°31′ Galita, Ostküste | 8°57′ | 4.2.09 | *Sepiella* |
| 45 | 37°28′ | 8°18′ | 6.2.09 | *Abraliopsis, Calliteuthis* |
| 46 | 37°17′ | 6°00′ | 7.2.09 | *Onycholeuthis, Calliteuthis, Brachioteuthis, Taonidium, Heteroteuthis* |
| 47 | 36°55′ | 3°12′ | 8.2.09 | *Calliteuthis, Ctenopteryx, Brachioteuthis, Ommatostrephide, Rhynchoteuthion* |
| 50 | 37°02′ | 1°17′ | 16.2.09 | *Rhynchoteuthion, Galiteuthis* |
| 51 | 36°27′ | 0°37′ | 17.2.09 | *Onycholeuthis, Ommatostrephide* |
| 53 | 36°13′ | 1°28′ W | 18.2.09 | *Taonidium* |
| 55 | 36°46′ N | 2°18′ W | 19.2.09 | *Abraliopsis, Ommatostrephiden* |
| 57 | 36°40′ | 3°30′ | 20.2.09 | *Calliteuthis, Ommatostrephiden, Heteroteuthis* |
| 58 | 36°36′ | 4°24′ | 20.2.09 | *Onycholeuthis, Ommatostrephiden* |
| 63 | 35°50′ | 6°03′ | 21.2.09 | *Sepiola* |
| 65 | 35°53′ | 7°20′ | 24.2.09 | *Onycholeuthis, Calliteuthis, Ctenopteryx, Ommatostrephide, Heteroteuthis, Spirula, Eledone* |
| 66 | 36°16′ | 6°52′ | 24.2.09 | *Galiteuthis* |
| 69 | 36°13′ | 9°44′ | 28.2.09 | *Abraliopsis, Brachioteuthis, Ommatostrephide, Pyrgopsis, Taonidium, Desmoteuthis* |
| 70 | 39°06′ | 9°47′ | 4.3.09 | *Sepiola* |
| 71 | 39°35′ | 9°45′ | 4.3.09 | *Desmoteuthis* |
| 74 | 44°21′ | 7°55′ | 8.3.09 | *Desmoteuthis* |
| 75 | 45°37′ | 7°03′ | 9.3.09 | *Desmoteuthis* |
| 76 | 47°01′ | 5°48′ | 10.3.09 | *Gonatus, Brachioteuthis, Desmoteuthis, Stoloteuthis, Eledone* |
| 80 | 46°17′ | 7°31′ | 3.6.10 | *Brachioteuthis, Desmoteuthis* |
| 86 | 37°22′ | 9°15′ | 17.6.10 | *Brachioteuthis* |
| 87 | 37°03′ | 9°15′ | 17.6.10 | *Taonidium* |
| 89 | 36°28′ | 8°22′ | 18.6.10 | *Onycholeuthis, Desmoteuthis, Heteroteuthis* |
| 91 | 35°53′ | 7°26′ | 18.6.10 | *Abraliopsis, Galiteuthis, Bolitaena* |
| 95 | 35°57′ | 6°00′ | 23.6.10 | *Sepiola* |
| 107 | 36°18′ | 1°14′ | 25.6.10 | *Octopodoteuthis, Calliteuthis, Brachioteuthis, Galiteuthis* |
| 108 | 36°03′ | 0°27′ | 25.6.10 | *Abraliopsis, Calliteuthis, Brachioteuthis* |
| 112 | 36°56′ | 2°15′ O | 26.6.10 | *Brachioteuthis* |
| 113 | 36°53′ | 3°09′ | 28.6.10 | *Brachioteuthis* |
| 115 | 38°17′ | 1°11′ | 28.6.10 | *Abraliopsis, Rhynchoteuthion* |
| 116 | 39°27′ | 5°26′ | 29.6.10 | *Onycholeuthis, Heteroteuthis* |
| 118 | 41°00′ | 6°43′ | 30.6.10 | *Onycholeuthis, Abraliopsis, Calliteuthis, Ctenopteryx, Heteroteuthis* |
| 122 | 43°50′ | 8°34′ | 2.7.10 | *Heteroteuthis* |
| 125 | 43°54′ | 9°13′ | 9.7.10 | *Heteroteuthis* |
| 126 | 42°43′ | 9°50′ | 10.7.10 | *Calliteuthis* |
| 129 | 40°05′ | 11°31′ | 12.7.10 | *Onycholeuthis, Abraliopsis, Ctenopteryx, Brachioteuthis, Rhynchoteuthion, Chiroteuthis, Heteroteuthis* |

| Stat. | Ort | | Tag | Beute |
|---|---|---|---|---|
| 131 | 38°36′ N | 11°00′ O | 13.7.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Heteroteuthis* |
| 132 | 38°57′ | 9°47′ | 14.7.10 | *Onychoteuthis, Chiroteuthis, Heteroteuthis* |
| 133 | 38°18′ | 9°59′ | 14.7.10 | *Onychoteuthis, Octopodoteuthis, Taonidium, Heteroteuthis* |
| 134 | 37°37′ | 10°17′ | 15.7.10 | *Abraliopsis, Rondeletiola, Heteroteuthis* |
| 137 | 37°17′ | 10°56′ | 19.7.10 | *Abraliopsis* |
| 138 | 37°37′ | 11°25′ | 19.7.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Heteroteuthis* |
| 139 | 37°57′ | 11°54′ | 20.7.10 | *Heteroteuthis* |
| 141 | 36°42′ | 13°34′ | 20.7.10 | *Abraliopsis* |
| 143 | 35°18′ | 16°25′ | 22.7.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Pyroteuthis, Pterygioteuthis, Calliteuthis, Doratopsis, Heteroteuthis* |
| 144 | 34°31′ | 18°40′ | 23.7.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Pterygioteuthis, Ctenopteryx, Thysanoteuthis, Heteroteuthis* |
| 145 | 32°38′ | 19°02′ | 25.7.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Ctenopteryx, Heteroteuthis* |
| 147 | 31°35′ | 19°02′ | 25.7.10 | *Heteroteuthis, Eledone* |
| 152 | 33°11′ | 21°44′ | 27.7.10 | *Pyroteuthis, Heteroteuthis, Eledone* |
| 154 | 32°10′ | 24°26′ | 29.7.10 | *Onychoteuthis, Rhynchoteuthion* |
| 156 | 32°16′ | 26°03′ | 29.7.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Taonidium, Heteroteuthis* |
| 158 | 34°23′ | 27°57′ | 31.7.10 | *Abraliopsis, Brachioteuthis* |
| 160 | 35°59′ | 28°14′ | 1.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Pyroteuthis, Octopodoteuthis, Ctenopteryx, Taonidium* |
| 161 | 36°12′ | 27°16′ | 2.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Gonatus* |
| 163 | 37°52′ | 26°22′ | 2.8.10 | *Heteroteuthis* |
| 174 | 40°54′ | 28°53′ | 11.8.10 | *Teleoteuthis, Rhynchoteuthion* |
| 175 | 40°48′ | 27°59′ | 11.8.10 | *Illex, Rhynchoteuthion, Chiroteuthis, Octopode* |
| 176 | 40°45′ | 27°43′ | 12.8.10 | *Rhynchoteuthion* |
| 179 | 40°02′ | 25°55′ | 13.8.10 | *Enoploteuthide* |
| 182 | 38°13′ | 24°48′ | 14.8.10 | *Heteroteuthis* |
| 183 | 37°52′ | 23°09′ | 16.8.10 | *Octopoden, Eledone* |
| 184 | 38°10′ | 22°23′ | 16.8.10 | *Onychoteuthis, Chiroteuthis, Octopoden.* |
| 186 | 37°57′ | 19°51′ | 17.8.10 | *Onychoteuthis, Rhynchoteuthion, Heteroteuthis* |
| 187 | 37°54′ | 18°02′ | 18.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Octopode* |
| 189 | 37°44′ | 15°58′ | 19.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Calliteuthis, Ctenopteryx, Taonidium* |
| 192 | 38°07′ | 15°35′ | 20.8.10 | *Abraliopsis, Pyroteuthis, Heteroteuthis, Sepia* |
| 194 | 38°33′ | 15°29′ | 21.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Heteroteuthis* |
| 195 | 39°02′ | 14°55′ | 21.8.10 | *Abraliopsis, Rhynchoteuthion* |
| 196 | 39°59′ | 14°31′ | 22.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Thysanoteuthis* |
| 197 | 40°34′ N | 13°36′ O | 24.8.10 | *Pyroteuthis, Eledone* |
| 199 | 39°32′ | 10°49′ | 25.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Octopodoteuthis, Ctenopteryx, Heteroteuthis, Octopode* |
| 200 | 39°18′ | 10°11′ | 26.8.10 | *Onychoteuthis, Rhynchoteuthion* |
| 202 | 39°59′ | 9°25′ | 26.8.10 | *Abraliopsis, Ctenopteryx, Heteroteuthis* |
| 204 | 38°52′ | 7°43′ | 27.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Rhynchoteuthion, Taonidium* |
| 205 | 39°16′ | 5°52′ | 27.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis* |
| 206 | 40°34′ | 3°03′ | 28.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Enoploteuthis, Calliteuthis, Ommatostrephide, Heteroteuthis* |
| 207 | 39°58′ | 3°41′ | 28.8.10 | *Abraliopsis* |
| 208 | 40°18′ | 3°20′ | 29.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Thelidioteuthis, Rhynchoteuthion* |
| 209 | 40°34′ | 3°03′ | 29.8.10 | *Onychoteuthis, Abraliopsis, Calliteuthis, Rhynchoteuthion* |
| 210 | 41°10′ | 2°23′ | 30.8.10 | *Abraliopsis, Calliteuthis* |
| 213 | 40°14′ | 0°54′ | 31.8.10 | *Calliteuthis, Loligo, Sepia* |
| 216 | 38°31′ | 1°24′ | 1.9.10 | *Onychoteuthis, Rhynchoteuthion* |
| 217 | 38°01′ | 1°41′ | 1.9.10 | *Brachioteuthis* |
| 218 | 36°54′ | 2°47′ | 2.9.10 | *Octopodoteuthis, Abraliopsis, Calliteuthis, Thelidioteuthis, Brachioteuthis, Chiroteuthis, Taonidium* |
| 222 | 35°53′ | 0°57′ W | 4.9.10 | *Abraliopsis, Brachioteuthis* |
| 223 | 36°13′ | 1°28′ | 5.9.10 | *Abraliopsis, Thelidioteuthis, Brachioteuthis, Heteroteuthis, Octopode* |
| 224 | 36°33′ | 2°00′ | 5.9.10 | *Abraliopsis, Heteroteuthis* |
| 232 | 36°28′ | 9°06′ | 9.9.10 | *Abraliopsis, Taonidium, Alloteuthis* |
| 234 | 38°10′ | 9°20′ | 10.9.10 | *Todaropsis* |
| 245 | 47°14′ | 6°02′ | 17.9.10 | *Histioteuthis* |
| 247 | 48°43′ | 4°45′ | 19.9.10 | *Sepiola* |
| 248 | 49°52′ | 2°20′ | 20.9.10 | *Octopoden* |
| 249 | 51°08′ | 1°50′ O | 21.9.10 | *Sepiola* |

D. »Pangan«.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 275 | 39°05′ | 14°50′ O | 3.4.11 | *Brachioteuthis* |
| 276 | 36°30′ | 19°20′ | 4.4.11 | *Onychoteuthis, Brachioteuthis* |

1906 (Golf von Biskaya; südwestlich von Irland).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $23^{06}$ | 51°02′ N | 1°21′ O | 29.4.06 | *Sepiola* |
| $32^{06}$ | 48°40′ | 5°04′ W | 7.5.06 | *Sepiola* |
| $36^{06}$ | 44°21′ | 2°37′ | 10.5.06 | *Gonatus, Desmoteuthis* |
| $37^{06}$ | 44°01′ | 2°49′ | 10.5.06 | *Gonatus* |
| $38^{06}$ | 43°52′ | 2°37′ | 11.5.06 | *Desmoteuthis* |
| $42^{06}$ | 43°31′ | 2°13′ | 15.5.06 | *Brachioteuthis* |
| $45^{06}$ | 44°19′ | 1°54′ | 16.5.06 | *Brachioteuthis* |
| $50^{06}$ | 46°50′ | 5°22′ | 19.5.06 | *Desmoteuthis* |

| Stat. | Ort | | Tag | Beute |
|---|---|---|---|---|
| 52[06] | 48°42′ N | 12°20′ W | 21.5.06 | *Octopodoteuthis* |
| 53[06] | 18°55′ | 12°03′ | 21.5.06 | *Octopodoteuthis, Desmoteuthis* |
| 54[06] | 49°13′ | 11°58′ | 21.5.06 | *Desmoteuthis* |
| 55[06] | 49°23′ | 12°12′ | 22.5.06 | *Gonatus, Desmoteuthis* |
| 56[06] | 51°24′ | 10°20′ | 22.5.06 | *Eledone* |
| 58[06] | Valentia (Irland) | | 25.5.06 | *Sepiola* |
| 60[06] | 51°27′ | 11°10′ | 31.5.06 | *Brachioteuthis, Eledone* |
| 61[06] | 51°04′ | 11°39′ | 31.5.06 | *Calliteuthis, Desmoteuthis, Eledone* |
| 62[06] | 50°25′ | 12°44′ | 5.6.06 | *Octopodoteuthis, Calliteuthis, Brachioteuthis* |
| 63[06] | 49°27′ | 13°22′ | 5.6.06 | *Taonidium* |
| 64[06] | 49°17′ | 14°03′ | 6.6.06 | *Onychoteuthis, Octopodoteuthis, Brachioteuthis, Taonidium* |
| 74[06] | 49°23′ | 12°13′ | 9.6.06 | *Calliteuthis, Desmoteuthis* |
| 76[06] | 49°27′ | 13°33′ | 11.6.06 | *Histioteuthis, Brachioteuthis, Eledone* |
| 78[06] | 51°35′ | 11°36′ | 15.6.06 | *Eledone* |
| 80[06] | 51°34′ | 11°50′ | 16.6.06 | *Octopodoteuthis, Calliteuthis, Taonidium, Eledone* |
| 86[06] | 54°23′ | 11°08′ | 22.6.06 | *Desmoteuthis* |
| 90[06] | 55°45′ | 9°30′ | 24.6.06 | *Gonatus, Desmoteuthis, Eledone* |
| 97[06] | 58°49′ | 2°43′ | 30.6.06 | *Eledone* |
| 142[06] | 55°03′ | 3°27′ | 2.8.06 | *Alloteuthis* |
| 161[06] | 51°00′ | 1°07′ | 21.8.06 | *Sepiola* |
| 166[06] | 50°40′ | 9°32′ | 25.8.06 | *Sepiola* |
| 168[06] | 51°30′ | 11°37′ | 26.8.06 | *Brachioteuthis, Eledone* |
| 172[06] | 51°34′ | 11°24′ | 30.8.06 | *Eledone* |
| 176[06] | 49°31′ | 11°51′ | 31.8.06 | *Calliteuthis, Desmoteuthis* |
| 178[06] | 48°04′ | 12°40′ | 2.9.06 | *Onychoteuthis, Calliteuthis* |
| 179[06] | 47°20′ | 12°23′ | 2.9.06 | *Onychoteuthis, Calliteuthis, Histioteuthis, Desmoteuthis, Heteroteuthis* |
| 180[06] | 48°19′ | 13°53′ | 3.9.06 | *Calliteuthis* |
| 183[06] | 51°02′ | 11°15′ | 5.9.06 | *Eledone* |
| 189[06] | 47°22′ | 7°55′ | 10.9.06 | *Onychoteuthis, Galiteuthis* |
| 190[06] | 46°30′ | 7°00′ | 11.9.06 | *Gonatus, Calliteuthis, Planctoteuthis, Mastigoteuthis, Desmoteuthis* |
| 195[06] | 48°25′ | 5°42′ | 13.9.06 | *Octopode* |
| 196[06] | 49°24′ | 3°24′ | 14.9.06 | *Octopoden* |
| 197[06] | 49°48′ | 2°43′ | 15.9.06 | *Alloteuthis, Sepiola, Octopoden* |
| 199[06] | 50°51′ | 1°05′ O | 15.9.06 | *Sepiola* |
| | 1903 (zwischen Fär-Öer und Island). | | | |
| 90[03] | 61°30′ N | 14°38′ W | 2.6.03 | *Ommatostrephiden* |
| 92[03] | 61°31′ | 19°05′ | 3.6.03 | *Brachioteuthis, Ommatostrephiden* |
| 172[03] | 63°16′ | 19°57′ | 17.7.03 | *Brachioteuthis* |
| | 1904 (östlich und südöstlich von Island). | | | |
| 78[04] | 61°08′ N | 9°28′ W | 12.5.04 | *Gonatus* |
| 153[04] | 65°20′ | 27°12.5′ | 20.6.04 | *Gonatus, Desmoteuthis* |
| 155[04] | 65°28′ | 26°20′ | 21.6.04 | *Gonatus* |
| 156[04] | 65°28′ | 25°48′ | 22.6.04 | *Gonatus* |
| 173[04] | 64°07′ | 22°39′ | 3.7.04 | *Sepiola* |
| 180[04] | 61°34′ | 19°05′ | 10.7.04 | *Desmoteuthis* |
| 181[04] | 61°34′ N | 18°43′ W | 10.7.04 | *Brachioteuthis, Sepiola* |
| 182[04] | 61°32′ | 17°57′ | 10.7.04 | *Brachioteuthis* |
| 187[04] | 63°25′ | 20°08′ | 12.7.04 | *Sepiola* |
| 188[04] | 63°30′ | 20°14′ | 12.7.04 | *Sepiola* |
| 191[04] | ? | ? | 14.7.04 | *Octopode* |
| f 268[04] | Höfn Bugt (Cap Nord, Island) | | 24.8.04 | *Desmoteuthis* |
| | 1905 (westlich von Grossbritannien). | | | |
| 72[05] | 57°52′ N | 9°53′ W | 8.6.05 | *Gonatus* |
| 82[05] | 51°03′ | 11°43′ | 15.6.05 | *Calliteuthis, Desmoteuthis* |
| | 1908 (zwischen Schottland und Island). | | | |
| 12[08] | 57°03′ N | 11°20′ W | 28.5.08 | *Gonatus, Brachioteuthis, Desmoteuthis* |
| 23[08] | 59°43′ | 14°07′ | 1.6.08 | *Gonatus, Brachioteuthis, Desmoteuthis* |
| 24[08] | 60°31′ | 15°22′ | 1.6.08 | *Gonatus* |
| 26[08] | 62°04′ | 17°35′ | 2.6.08 | *Gonatus, Brachioteuthis, Desmoteuthis* |
| 27[08] | 62°39′ | 18°52′ | 2.6.08 | *Onychoteuthis, Gonatus* |
| 96[08] | 59°59′ | 4°31′ | 6.8.08 | *Brachioteuthis* |
| | 1910 (Irland). | | | |
| 29[10] | etwa 53°10′ N | etwa 6°12′ W | 3.6.10 | *Rossia* |

## Allgemeine Fangergiebigkeit.

Zur Aufstellung statistischer Tabellen sind brauchbar sämtliche Fänge der im Stationsverzeichnis aufgeführten Stationen des Mittelmeeres. Von den atlantischen konnten zur Berechnung der Fangergiebigkeit in der Zeiteinheit nur die Stationen der Winter- und Sommerfahrten zum Mittelmeer benutzt werden; die zahlreichen Stationen der rein atlantischen Fahrten aus den Jahren 1903—1906 sowie 1908 müssen hierfür leider außer Betracht bleiben, da bei ihnen keine Konservierung der Gesamtausbeute stattfand (briefliche Mitteilung von Herrn Dr. Johs. Schmidt).

Zunächst war festzustellen, in welchem Verhältnis die Cephalopoden-haltigen Fänge (Ceph.-Fänge) zur Gesamtzahl der Fänge stehen. Hierbei ist aber zu beachten, daß von den 264 Ceph.-Fängen mit 239 Stunden Dauer fast alle, nämlich 255 mit 234¼ Stunden, mit dem Jungfisch-Trawl (y) ausgeführt worden sind; die restlichen 9 verteilen sich auf 3 Ringtrawl-, 2 Monacotrawl-, 2 Aallarven-, 1 Plankton-, 1 Nansenzüge. Man ist also berechtigt, diese letzteren als unbeträchtlich außer acht zu lassen; Cephalopoden gingen nur in ganz vereinzelten Ausnahmen in diese Netze; und so sind die 255 Ceph.-Fänge in Beziehung zu setzen nicht zur

Gesamtzahl der Fänge überhaupt, sondern nur zur Summe der y-Fänge. Die Zahl der Stationen selbst ist dabei völlig belanglos, da die Anzahl der Netzzüge auf jeder von ihnen verschieden ist.

In der Tabelle 1 fehlen also wichtige Gesichtspunkte, deren Nichtbeachtung klare Vorstellungen verhindert. Bekannt ist ja bereits, daß die Bevölkerungsdichte mit wachsender Tiefe ungemein schnell sinkt. Es ist also

Tab. 1. Verhältnis der Cephalopodon-Fänge (Ceph.) zur Gesamtzahl der y-Fänge.

| | | Stationen | | Fänge | | Dauer (Stunden) | | Beute-zahl | Von y-Fängen sind Ceph-Fänge | Je Ceph-Fang | Je Ceph-Stunde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | y | Ceph. | y | Ceph. | y | Ceph. | | | | |
| Atlantischer | Winter | 23 | 9 | 54 | 22 | 49½ | 25 | 52 | 40.7 % | 2.3 Stück | 2.1 Stück |
| | Sommer | 31 | 10 | 57 | 12 | 26¾ | 8½ | 27 | 21 % | 2.25 — | 1.4 |
| Westl. Mittelmeer | Winter | 30 | 24 | 85 | 45 | 79 | 41½ | 120 | 53.9 % | 2.7 — | 2.9 |
| | Sommer | 59 | 39 | 128 | 78 | 61½ | 36¾ | 334 | 64.9 % | 4.3 — | 9.0 |
| Oestl. Mittelmeer | Winter | 10 | 5 | 27 | 10 | 28¾ | 10½ | 56 | 37 % | 5.6 — | 8.6 |
| | Sommer | 31 | 23 | 74 | 43 | 31½ | 20 | 255 | 58.1 % | 5.9 — | 12.7 |

Aus dieser Zusammenstellung geht zunächst nur hervor, daß man auf diese Weise kein Bild von der Cephalopoden-Verteilung gewinnen kann. Es liegt z. B. kein Grund vor, warum im westlichen Mittelmeer die Winterergebnisse um so viel geringer sein sollten als im östlichen. Ein Blick auf die näheren Umstände erklärt das sofort. Zunächst ist die Zahl der Ceph.-Fänge im östlichen Mittelmeer nur sehr gering; eine Anhäufung von Zufallsergebnissen nach einer Richtung kann also kaum durch entgegengerichtete ausgeglichen werden, sodaß das errechnete Mittel weit von den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsrechnung abweichen kann. In der Tat finden wir, daß von den 56 dort erbeuteten Cephalopoden 35, d. h. 62.5 %, allein in 2 Stundenfängen gefischt worden sind, wodurch natürlich ein gewaltiges Ansteigen des Durchschnittsstundenergebnisses bedingt wird. Ähnliche Einzelheiten können fast in allen Fällen aus den Listen herausgelesen werden, und im allgemeinen läßt sich nur sagen, dass etwa 40—60 v. H. der y-Fänge Cephalopoden ergeben haben.

zunächst die Trennung nach Tiefenstufen vorzunehmen, und da Zusammenhänge zwischen Dauer des Fanges und seiner Ergiebigkeit zu vermuten sind, hat die Scheidung sich auch hierauf zu erstrecken.

Die Sommerfänge des Mittelmeeres schienen am geeignetesten zu diesem Versuch, da hier eine große Anzahl von Fängen vorlag, die unter sonst annähernd gleichen Bedingungen (gleiche Jahreszeit und Örtlichkeit) genügend Fälle von gleicher Dauer in verschiedenen Tiefen bezw. verschiedener Dauer in gleichen Tiefen vermuten ließen.

Allerdings ist hier zu beachten, daß im Stationsverzeichnis keine eigentlichen Tiefenzahlen angegeben sind, sondern nur die ausgegebene Trossenlänge in Metern (m. T.), und diese Zahl führen wir in den Zusammenstellungen an, wobei wir uns gegenwärtig halten, dass die durchfischte Tiefe etwas mehr beträgt als die halbe m.T.-Länge, und daß sowohl während des Aussetzens wie Aufhievens des Netzes Einzelstücke in den oberen Schichten gefangen werden können.

Tab. 2. Ceph.-Sommerfänge im Mittelmeer, getrennt nach Tiefe und Dauer, mit Angabe der Beute (die Fänge östlich der Dardanellen sind ausgeschaltet).

| | m.T. | 15′ | 30′ | 45′ | 60′ und mehr |
|---|---|---|---|---|---|
| Westliches Mittelmeer | 0— 25 | 14 mit 104 Stück | 10 mit 52 Stück | .. | .. |
| | — 65 | 4 - 5 — | 4 - 13 | .. | .. |
| | —300 | 7 - 37[1] — | 20 - 47 — | .. | .. |
| | —800 | .. | 6 - 19 — | .. | 2 mit 6 Stück |
| | >800 | .. | 2 - 8 — | 4 mit 8 Stück | 4 - 10 |
| Östliches Mittelmeer | 0— 25 | 5 mit 48 Stück | 8 mit 90 Stück | .. | .. |
| | — 65 | 3 - 17 — | 1 - 5 | .. | .. |
| | —300 | 5 - 23 — | 7 - 39 — | .. | .. |
| | —800 | .. | 3 - 4 — | .. | 1 - 1 |
| | >800 | .. | 3 - 5 | .. | 3 - 5 |

[1] davon ein 20′-Fang mit 11 Stück,

Zusammen für östliches und westliches Mittelmeer ergibt sich folgende Aufstellung, in der zugleich die Durchschnittsergebnisse je Fang eingesetzt sind (Tab. 3).

| mT | 15′ Fänge | 15′ Beute | 15′ je Fang | 30′ Fänge | 30′ Beute | 30′ je Fang | 45′ Fänge | 45′ Beute | 45′ je Fang | 60′ und mehr Fänge | 60′ und mehr Beute | 60′ und mehr je Fang |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0— 25 | 19 | 152 | 8 Stück | 18 | 142 | 7.89 Stück | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — 65 | 7 | 23 | 3.14 — | 5 | 18 | 3.6 — | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| —300 | 12[1] | 60 | 5.0 — | 27 | 86 | 3.19 — | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| —800 | .. | .. | .. | 9 | 23 | 2.56 — | .. | .. | .. | 3 | 7 | 2.33 Stück |
| >800 | .. | .. | .. | 5 | 13 | 2.6 — | 4 | 8 | 2.0 Stück | 7 | 15 | 2.13 — |

[1] davon einer mit 11, einer mit 8, drei mit je 6 Stück.

Hieraus geht also zunächst mit Gewißheit hervor, daß das Fangergebnis vor allem abhängig ist von der Tiefe, und daß die Dauer des Zuges demgegenüber bedeutungslos ist. Denn wenn im 30′-Fang nur etwa die gleiche Anzahl von Tieren erbeutet wird wie im 15′-Fang, so besagt das für den ersteren ein um die Hälfte geringeres Ergebnis in der Zeitenheit (hier 15′). Aus den größeren Tiefen stehen uns (mit Ausnahme der 30′-Fänge mit 300 m Trosse) nur geringere Zahlen zur Verfügung, doch herrschen offenbar die gleichen Verhältnisse: im 30′-Fang von 800 m.T. ist der Mittelwert nicht geringer als der der 60′-Fänge. Ebenso ist es bei noch längerer Zeitdauer in großen Tiefen: in 6 halben Stunden wird durchaus nicht mehr gefangen als in einer halben, und das gilt für die Fänge mit 300 und 800 Metern genau wie für die zwischen 800 und 1200 m.T. Der auffallend hohe Durchschnitt der 15′-Fänge bei 300 m.T. erklärt sich leicht durch die große Zahl der Schwarmfänge: einer mit 11, einer mit 8, drei mit je 6 Tieren: wodurch natürlich das Mittel über Gebühr steigt. Leider fehlen Oberflächenfänge von längerer Dauer als 30′, deren Ergebnisse allerdings wünschenswert wären. Aus der vorliegenden Zusammenstellung kämen wir zu der Folgerung, daß es sich bei den Fangergebnissen um Überraschungsbeute handelt: was etwa bei Beginn des Zuges nicht ins Netz gerät, wird überhaupt nicht gefangen, steht jedenfalls an Zahl den ersten gegenüber weit zurück. Allerdings wäre noch die Erklärung möglich, daß (immer annähernd gleichmässige Besiedelung gleicher Tiefenschichten vorausgesetzt) bereits ins Netz gegangene Tiere bei längerer Dauer des Zuges wieder entwichen, vielleicht durch eine Art Rheotaxis; doch ist das wenig wahrscheinlich. Eher ist wohl anzunehmen, daß die guten Schwimmer, wozu zweifellos auch die kleinen Cephalopoden gehören, dem Netz ausweichen, aufmerksam gemacht auf die Gefahr durch die von ihm ausgehende Wasserbewegung oder auch gewarnt durch das Aufglühen von Leuchttieren in den vom Netz durchteilten Wasserschichten — was bei dem Überwiegen der Dunkelfänge sehr wohl eine Rolle spielen kann.

Eine entsprechende Aufstellung der winterlichen Ceph.-Fänge aus dem Mittelmeer gestaltet sich folgendermaßen (Tab. 4).

| | mT | 30′ Fänge | 30′ Stück | 60′ Fänge | 60′ Stück | >60′ Fänge | >60′ Stück |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westliches Mittelmeer | 0— 25 | 3 | 5 | 1 | 8[3] | 1 | 2 |
| | — 65 | 8[1] | 18 | 2 | 10 | 1 | 1 |
| | —300 | 11 | 37 | 7 | 18 | 3 | 9 |
| | —800 | 2 | 5 | 2 | 3 | .. | .. |
| | >800 | .. | .. | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Östliches Mittelmeer | 0— 25 | .. | .. | 2[2] | 35[3] | .. | .. |
| | — 65 | .. | .. | 2 | 6 | .. | .. |
| | —300 | .. | .. | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | —800 | 2 | 6 | 1 | 1 | .. | .. |
| | >800 | .. | .. | 1 | 4 | .. | .. |

[1] davon ein 5′—Fang mit 1 Stück.
[2] davon 6 einer Art.
[3] davon 1 Fang mit 25 einer Art und 1 Fang mit 5 einer Art.

Zusammen ergibt das also, mit Berechnung der Mittelwerte (Tab. 5):

| mT | 5—30′ Fänge | 5—30′ Beute | 5—30′ je Fang | 60′ Fänge | 60′ Beute | 60′ je Fang | >60′ Fänge | >60′ Beute | >60′ je Fang |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0— 25 | 3 | 5 | 1.7 | 3 | 43 | 14.3 | 1 | 2 | 2 |
| — 65 | 8 | 18 | 2.25 | 4 | 16 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| —300 | 11 | 37 | 3.36 | 8 | 19 | 2.35 | 4 | 12 | 3 |
| —800 | 4 | 11 | 2.75 | 3 | 4 | 1.3 | .. | .. | .. |
| >800 | .. | .. | .. | 3 | 7 | 2.3 | 2 | 2 | 1 |

Aus diesen Werten wären keine Schlüsse zu ziehen, wie aus denen der Tab. 3. Wir können aber bei jedem feststellen, worauf sein Abweichen beruht. Zunächst leiden fast sämtliche Berechnungen an der geringen Zahl der Fänge, die Zufallswerte nicht ausgleicht. So ist z. B. der überraschend hohe Stundendurchschnitt für 0—25 m.T. zustande gekommen durch einen Schwarmfang von 25 Stück, einen von 6 und einen von 5 (übrigens jedesmal *Onychoteuthis*), während in der entsprechenden Stufe die Halbstundenfänge fast nur Einzelfänge sind. Ebenso ist das Ansteigen nach der Tiefe zu bei dieser Dauer ungewöhnlich und allen Erfahrungen wider-

sprechend und aufzufassen nicht als eine dichtere Bevölkerung unten, sondern als eine ungewöhnlich lockere in den oberen Schichten. Wo aber einigermaßen vergleichbare Zahlen vorliegen, sehen wir wieder, daß die längeren Züge nicht mehr ergeben als die kürzeren (65—300 m.T.), und gerade die 8 Dauerfänge, die zusammen $17^1/_2$ Stunde währten, sind mit ihren 17 Stück auffallend ärmlich.

Versuchen wir nun schließlich mit den gleichen Gesichtspunkten an die Fänge aus dem Atlantischen heranzugehen, so ergibt sich für die Sommerfänge und Winterfänge folgende

Tabelle 6:

| | 15′ | | | 30′ | | | 45—60′ | | | 120′ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mT | Fänge | Beute | je Fang | Fänge | Beute | je Fang | Fänge | Beute | je Fang | Fänge | Beute | je Fang |
| 0— 65 | 5 | 16 | 3.2 Stück | 2 | 2 | 1 Stück | 7 | 20 | 2.9 Stück | .. | .. | 1.5 Stück |
| —300 | .. | .. | .. | 2 | 5 | 2.5 — | 4 | 16 | 4 — | 2 | 3 | .. |
| —800 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 3 | 6 | 2 — | 3 | 4 | 1.3 — |
| >800 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 2 | 3 | 1.5 — | 2 | 2 | 1 — |

Auch hieraus geht hervor, daß von einer Steigerung des Ergebnisses mit zunehmender Dauer des Fanges nicht die Rede ist. Scheinbare Abweichungen sind wieder auf die geringe Zahl der zu Grunde liegenden Werte zurückzuführen. Sind die Grundzahlen aber einigermaßen hoch, so ist klar zu erkennen, dass z. B. die Fänge über 60′, die fast durchweg 120′ dauerten, keine höheren Mittelwerte ergeben als die kürzeren. Und nehmen wir schließlich alle Fänge der Mittelmeerfahrten samt Hin- und Rückweg durch den Atlantischen zusammen, so erhalten wir die

ärmeren Dauer-Tiefenfänge gemacht worden sind als im Sommer. Die Probe bestätigt unsere Vermutung: im Sommer sind in der Oberflächenschicht (0—25 m.T.) 24 Fänge ausgeführt worden, im Winter nur 5; das Ergebnis der ersteren beträgt 156 Stück, das der letzteren nur 13; da diese letzteren noch dazu über viel längere Zeit ausgedehnt wurden, sinkt der Mittelwert je Stunde auf die geringe Zahl 2.9; während das Verhältnis von Ceph.: y nicht ganz so ungünstig ist.

Das starke Mißverhältnis zwischen den Durchschnittswerten für die winterlichen Fänge im westlichen und östlichen Mittelmeer wurde bereits (S. 85) aufgeklärt. Tab. 1 zeigt uns für erstere eine Beutezahl von 2.7 je Fang, für letztere eine von 5.6: es würde schwer ein Grund dafür ausfindig zu machen sein (denn an eine doppelt so dichte Bevölkerung im Osten wäre schwer zu glauben), wenn wir nicht im Stande wären, das Übergewicht des Ostens auf einen ungewöhnlich starken Schwarmfang (25 Stück!) zurückzuführen, der bei nur 2 Fängen Gesamtzahl natürlich dem Durchschnitt seinen Charakter aufprägt.

Um kurz zusammenzufassen: nach den »Thor«-Ergebnissen sind zur Erbeutung planktonischer Cephalo-

Tabelle 7:

| | 15′ | | | 30′ | | | 45—60′ | | | 90—120′ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mT | Fänge | Beute | je Fang | Fänge | Beute | je Fang | Fänge | Beute | je Fang | Fänge | Beute | je Fang |
| 0— 65 | 36 | 213 | 6 Stück | 38 | 204 | 5.3 Stück | 13 | 50 | 3.8 Stück | 2 | 33 | 16.5 Stück |
| —300 | 16 | 66 | 4 — | 44 | 143 | 3.3 — | 12 | 37 | 3 — | 8 | 17 | 2.1 — |
| —800 | .. | .. | .. | 12 | 29 | 2.5 — | 7 | 12 | 1.7 — | 4 | 4 | 1 — |
| >800 | .. | .. | .. | 9 | 21 | 2.3 — | 16 | 30 | 1.9 — | 5 | 9 | 1.8 — |

Sie zeigt dieselbe Gesetzmäßigkeit, die nur in der letzten Stelle der oberflächlichsten Schicht durch 2 Schwarmfänge erheblich gestört wird.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß wir zum Lesen der Tabelle 1 noch den Anteil der Oberflächenfänge an der Gesamtdauer kennen müssen, um Schlüsse auf die Verteilung ziehen zu können. Vergleichen wir z. B. den auffallenden Unterschied der Ceph.-Durchschnittsfangergebnisse im westlichen Mittelmeer winters (2.7) und im gleichen Gebiet sommers (4.3), während das Ceph.-Stundenergebnis 2.9 und 9 beträgt. Hiernach ist anzunehmen, daß im Winter mehr der beutepoden jugendlichen Alters die Stunden der Dunkelheit die geeignetesten, und zwar bedarf es keiner langausgedehnten Netzzüge, sondern (wenigstens soweit das Jungfisch-Trawl in Betracht kommt) gerade die Fänge von 15′—30′ Dauer bis 65 m.T. sind die ergiebigsten.

## Schwärme.

Ganz wesentlich werden die Fangergebnisse bestimmt durch die zahlreichen Mehrzahl- und Schwarmfänge: erstere 2 und mehr, letztere 4 und mehr Stücke einer

Art enthaltend. Zunächst sei eine Übersicht gegeben über den Anteil dieser an den Gesamtergebnissen, berechnet nach Stückzahl wie nach Prozenten (nur die Arten mit 30 und mehr Vertretern sind berücksichtigt):

Tabelle 8.

| Art | Gesamtzahl der | | Von der Gesamtstückzahl wurden erbeutet in Mehrzahlfängen | | | | | | | | Von der Gesamtfangzahl sind in % | | Von der Gesamtstückzahl entstammen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | einzeln | von je 2–3 Stücken | | in Schwarmfängen | | | | | | | | |
| | | | | | | von je 4–9 Stücken | | von je 10 und mehr Stück | | | Mehrzahlfänge | Schwarmfänge | Mehrzahlfängen % | Schwarmfängen % |
| | Fänge | Stücke | | Fänge | Stücke | Fänge | Stücke | Fänge | Stücke | | | | | |
| *Gonatus fabricii* | 17 | 61 | 9 | 1 | 3 | 4 | 16 | 3 | 33 | | 47 | 41 | 85 | 80 |
| *Ongcholeuthis banksii* | 71 | 249 | 31 | 27 | 63 | 8 | 19 | 5 | 103 | | 54 | 18 | 86 | 61 |
| *Calliteuthis meneghini* | 36 | 45 | 31 | 4 | 9 | 1 | 5 | .. | .. | | 11 | 3 | 31 | 11 |
| *Abraliopsis morisi* | 65 | 181 | 36 | 19 | 43 | 1 | 21 | 6 | 79 | | 45 | 15 | 79 | 44 |
| *Rhynchoteuthion* | 18 | 35 | 12 | 4 | 11 | 2 | 12 | . | .. | | 33 | 11 | 66 | 34 |
| *Brachioteuthis riisei* .. | 41 | 77 | 21 | 16 | 39 | 1 | 17 | .. | .. | | 50 | 10 | 73 | 22 |
| *Desmoteuthis hyperborea* .... | 32 | 63 | 19 | 8 | 19 | 5 | 25 | .. | .. | | 40 | 16 | 70 | 40 |
| *Heteroteuthis dispar* ..... | 59 | 124 | 30 | 18 | 40 | 11 | 54 | .. | .. | | 49 | 19 | 76 | 44 |
| *Sepiella atlantica* ..... | 18 | 34 | 14 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 10 | | 22 | 6 | 59 | 44 |
| *Octopoden-Jungtiere* ..... | 6 | 41 | 3 | .. | . | .. | . | 3 | 38 | | 50 | 50 | 94 | 94 |

Hieraus ist zu entnehmen, daß der Prozentsatz der Mehrzahlfänge bei diesen Formen 22–54 % beträgt; die in ihnen erbeutete Stückzahl beläuft sich auf höhere Werte und steigt bis zu 94 %. Für einzelne Arten (*Gonatus, Ongcholeuthis, Abraliopsis, Brachioteuthis* und *Heteroteuthis*) sind Mehrzahlfänge so häufig, daß wir schon daraus auf eine gewisse Schwarmbildung schließen können. Daß diese bei Erwachsenen vieler Arten die Regel ist, wissen wir aus Erfahrung; daß sie bei Jungtieren noch häufiger ist, dürfen wir ohne weiteres annehmen. Einzeltiere, die so häufig im Netz sind, dürften mithin als Vertreter eines Schwarmes angesehen werden, wenn es sich um als Schwarmbildner bekannte Arten handelt; denn bei solchen Herdentieren kommt selbstständiges Herumstreifen von Einzelgängern nur ausnahmsweise vor, und es ist wenig wahrscheinlich, daß gerade diese ins Netz geraten sollten.

Im allgemeinen werden bei all diesen Jugendformen die Schwärme wohl die gewöhnliche Art des Vorkommens darstellen. Hierfür spricht auch die vergleichende Betrachtung der Ergebnisse von Fängen verschiedener Dauer. Bei gleichmäßiger, lockerer Verteilung müßte sich die Beuteziffer mit der Zeit vergrößern — wir haben das Gegenteil gesehen. Ist der Tierbestand dagegen in Schwärmen zusammengeballt (deren allgemeine Verteilung übrigens als annähernd gleichmäßig anzunehmen ist), so ist ein Entweichen eher vorstellbar; wie durch einen Willen gelenkt, handelt der Schwarm als Ganzes, nur einzelne Versprengte werden vom Netz erfasst, ähnlich wie es z. B. bei Süsswasser-Jungfischen regelmässig zu beobachten ist, auf die mit einem Handkätscher gefahndet wird.

Natürlich soll nicht soweit gegangen werden, nun alle Cephalopoden, von denen einmal 2—3 in einem Zuge gefangen wurden, für Schwarmbildner zu erklären. Wenn aber bei einer Art die Mehrzahlfänge an die der Einzelfänge heranreichen oder sie gar übertreffen, wenn sich unter diesen Mehrzahlfängen solche mit bedeutender Stückzahl finden, deren Gesamtzahl womöglich die der Einzelfänge übersteigt, wenn ferner die gemeinsam Gefangenen derselben Entwicklungsstufe angehören, dann werden wir mit Fug und Recht für diese Arten die Schwarmbildung als die Regel und somit etwaige Einzelvertreter als Versprengte eines Schwarmes auffassen dürfen.

Wenn wir in unsere Rechnung die unbezweifelbaren Schwarmfänge gesondert einstellen wollen, so ergibt sich eine alte Schwierigkeit in der Frage, was als die Mindestzahl eines Schwarmes zu gelten habe. Man kann aber wohl annehmen, daß ein Vorhandensein von mindestens vier Vertretern einer Art in einem Fang das Bestehen eines Schwarmes anzeigt; denn die Dauer des Zuges hat ja nach vorstehenden Berechnungen (S. 85 *f*) keinen Einfluß auf das Ergebnis. Treffen wir hiermit das Richtige, so dürfen in der zeitlichen Dauer zwischen Einzel-, Mehrzahl- und Schwarmfängen keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Ein paar Stichproben für die meisterbeuteten Formen sollen folgen, in denen diese Durchschnittswerte berechnet sind. (Trotz der hohen Beutezahl von 61 Stücken mußte *Gonatus* aus dieser Berechnung fortbleiben, da nur von etwa der Hälfte der Fänge die Dauer bekannt ist):

Tab. 9. Durchschnittliche Dauer der Fänge von verschiedener Ergiebigkeit.

| Gattung | a. Einzelfänge | | | b. Mehrzahlfänge | | | von b sind Schwarmfänge (c) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | Gesamtdauer | durchschnittliche Fangdauer | Anzahl | Gesamtdauer | durchschnittliche Fangdauer | Anzahl | Gesamtdauer | durchschnittliche Fangdauer |
| *Onychoteuthis* | 33 | 28¼ h | 0.82 h | 40 | 25½ h | 0.63 h | 14 | 10 h | 0.71 h |
| *Calliteuthis* | 30 | 31½ h | 1.03 h | 5 | 5¾ h | 1.15 h | 1 | 2 h | 2 h |
| *Abraliopsis* | 35 | 20¼ h | 0.58 h | 28 | 11½ h | 0.41 h | 7 | 3 h | 0.43 h |
| *Rhynchoteuthion* | 11 | 5 h | 0.42 h | 6 | 3½ h | 0.58 h | 2 | 1 h | 0.5 h |
| *Brachioteuthis* | 17 | 14 h | 0.82 h | 14 | 6¾ h | 0.48 h | 1 | ½ h | 0.3 h |
| *Desmoteuthis* | 15 | 23¾ h | 1.58 h | 10 | 9 h | 0.9 h | 4 | 4½ h | 1.1 h |
| *Taonidium* | 12 | 11¼ h | 0.94 h | 6 | 6 h | 1.0 h | — | | |
| *Sepiola* | 6 | 3½ h | 0.58 h | 2 | 1½ h | 0.75 h | — | | |
| *Heteroteuthis* | 30 | 27 h | 0.90 h | 29 | 18¾ h | 0.64 h | 10 | 8½ h | 0.85 h |
| Insgesamt... | 189 | 164½ h | 0.87 h | 141 | 88¼ h | 0.63 h | 39 | 29½ h | 0.75 h |

Zuzugeben ist, daß in der Mehrzahl der Fälle unerwünscht geringe Zahlen vorliegen, aber doch geht aus diesen dürftigen Angaben bereits hervor, daß die Mehrzahlfänge sich nicht durch längere Dauer vor den Einzelfängen auszeichnen: die Durchschnittswerte der Gesamtsumme von 189 Einzel- und 141 Mehrzahlfängen geben für letztere sogar eine kürzere Dauer.

## Tiefenverteilung.

Die Reichhaltigkeit der Fänge gestattete bei einer Anzahl von häufiger erbeuteten Formen die Feststellung der Tiefenverbreitung. Nach der Trossenlänge (mT) der Mehrzahl der Fänge wurden drei Tiefenstufen aufgestellt: von der Oberfläche bis 65 mT (*a*), dann eine mittlere (*b*), umfassend die Tiefen von (vereinzelt) 200 mT bis 300 mT und als dritte (*c*) alles, was jenseits von 300 mT liegt die ungleichmäßigste, da sie Tiefen bis 2800 mT enthält.

Tabelle 10.

| Art bezw. Gattung | Gesamtzahl | Es wurden erbeutet % der Stücke in Stufe | | | % der Fänge in Stufe | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | a | b | c |
| *Ctenopteryx siculus* | 21 | 38 | 57 | 5 | 33 | 61 | 6 |
| *Gonatus fabricii* | 61 | 36 | 59 | 5 | 47 | 35 | 18 |
| *Onychoteuthis banksi* | 249 | 72 | 19 | 9 | 46 | 41 | 23 |
| *Octopodoteuthis sicula* | 14 | 7 | 64 | 29 | 8 | 67 | 25 |
| *Histioteuthis bonelliana* | 3 | sämtlich mit 300-2800 mT | | | | | |
| *Calliteuthis meneghinii* | 41 | 16 | 61 | 23 | 17 | 54 | 29 |
| *Pyroteuthis margaritifera* | 7 | sämtlich mit 200-300 mT | | | | | |
| *Abraliopsis morrisi* | 177 | 69 | 19 | 12 | 55 | 31 | 14 |
| *Thelidioteuthis alessandrinii* | 9 | sämtlich in a | | | | | |
| *Rhynchoteuthion* | 35 | 77 | 14 | 9 | 78 | 17 | 5 |
| *Brachioteuthis riisei* | 73 | 59 | 33 | 8 | 45 | 39 | 16 |
| *Chiroteuthis veranyi* | 7 | sämtlich mit 300-1200 mT, obwohl nur Nachtfänge | | | | | |
| *Galiteuthis armata* | 5 | sämtlich mit 1200-2000 mT, mit einer Ausnahme Tagesfänge | | | | | |
| *Desmoteuthis hyperborea* | 62 | 25 | 52 | 23 | 22 | 52 | 26 |
| *Taonidium pfefferi* | 26 | 4 | 65 | 31 | 6 | 61 | 33 |
| *Heteroteuthis dispar* | 124 | 6 | 72 | 22 | 8 | 63 | 29 |
| *Sepiola atlantica* | 34 | 65 | 35 | .. | 83 | 17 | .. |
| *Eledone* | 25 | 28 | 64 | 8 | 41 | 47 | 12 |

In der obenstehenden Zusammenstellung sind nur die Arten berücksichtigt worden, von denen eine größere Zahl von Vertretern erbeutet wurde, oder bei denen trotz geringer Anzahl eine gewisse Einheitlichkeit in der Herkunft festzustellen ist.

Gegen die aus dieser Tabelle ableitbaren Schlüsse ließe sich von vornherein einwenden, daß sie ohne Berücksichtigung der Tageszeiten aufgestellt ist, und daß, insofern Tages- oder Nachtwanderungen vorlägen, durch deren Außerachtlassung die Ergebnisse wertlos werden. Dieser Einwand ist grundsätzlich berechtigt, doch scheiterten im allgemeinen die Versuche, zahlenmäßig eine verschiedene Ergiebigkeit der Fänge nach der Tageszeit bezw. der Helligkeit zu beweisen. Zunächst überwiegen aufgrund früherer Erfahrungen die ergebnisreicheren Dunkelfänge weitaus, sodaß für den geringen Rest der bei Tageshelle gemachten Fänge nur kleine Grundzahlen für die Verhältnisberechnung übrigbleiben. In der Erwartung, daß bei den Arten mit zahlreichen Fangstellen sich am ehesten ein Gesetz erkennen lassen werde, wurden ein paar derartige Zahlen errechnet, und zwar aus den Fängen im Mittelmeer (wegen allzu verschiedener Bedingungen konnten die aus dem Atlantischen nicht einbezogen werden). (Siehe Tabelle 11, Seite 90).

Hiernach scheint also, je größer die zu Grunde liegenden Zahlen sind, sich ein umso deutlicheres Überwiegen des nächtlichen Fangergebnisses herauszustellen. Doch müßten, um wirklich zu eindeutigen Schlüssen zu gelangen, hier erst noch die verschiedenen Tiefenstufen

Tabelle 11. Ergiebigkeit der Helligkeits- und Dunkelfänge.

| | Bei Dunkelheit[1] wurden | | Bei Tageshelle gemacht | | Auf den Dunkelfang | Tagesfang |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fänge | mit Stück | Fänge | mit Stück | entfallen | Stück |
| *Onychoteuthis* | 53 | 222 | 18 | 29 | 4.18 | 1.61 |
| *Calliteuthis* | 18 | 21 | 5 | 6 | 1.16 | 1.2 |
| *Abraliopsis* | 49 | 136 | 19 | 43 | 2.78 | 2.3 |
| *Brachioteuthis* | 18 | 31 | 4 | 6 | 1.72 | 1.5 |
| *Heteroteuthis* | 45 | 95 | 9 | 17 | 2.11 | 1.89 |

[1] etwa zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang.

berücksichtigt werden: erst wenn eine durchgängige Verlagerung der Hauptmassen aus einer Tiefe in eine andere je nach dem Grade der Helligkeit nachgewiesen werden könnte, wären Tag-Nachtwanderungen erwiesen. Der Versuch zu einer solchen Aufspaltung zeigte sofort, daß die Fänge der in Rede stehenden Expeditionen trotz ihrer unvergleichlich hohen Zahl für solche Zwecke noch zu gering sind.

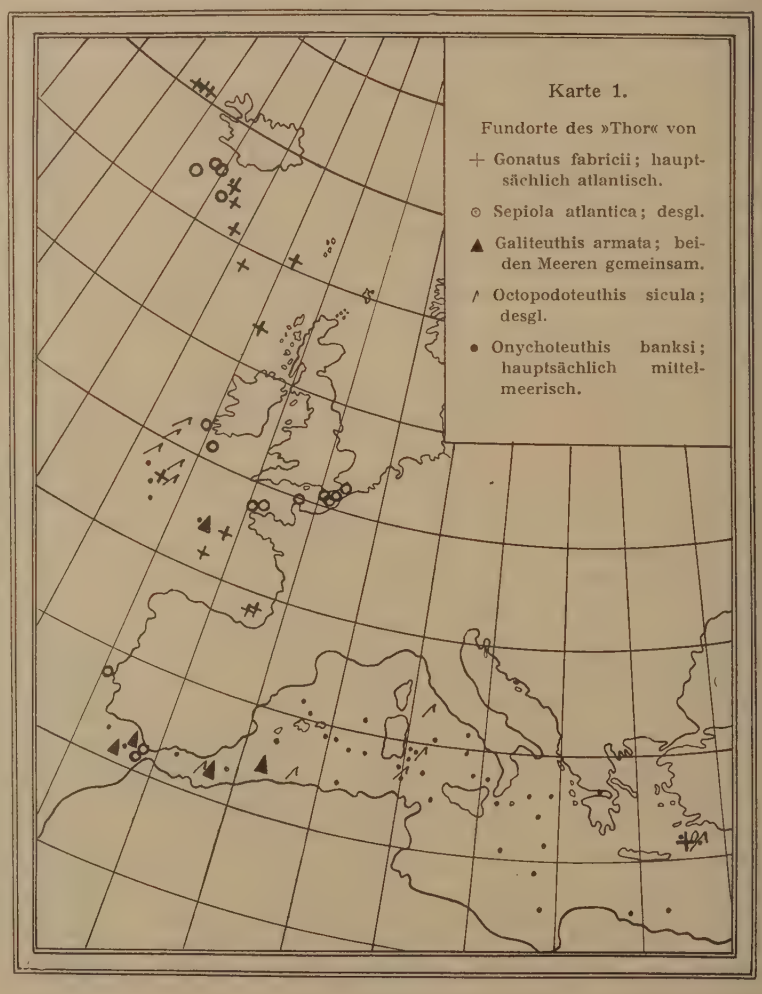
Sehen wir also von dem möglichen Einfluß senkrechter Wanderungen je nach der Tageszeit ab und kehren wir zur ersten Tabelle dieses Abschnittes zurück, so können wir im allgemeinen feststellen, daß die einzelnen Arten ein Hauptwohngebiet haben, daß sie oft in starker Überzahl bevorzugen. *Onychoteuthis, Abraliopsis, Thelidioteuthis, Rhynchoteuthion,* weniger stark *Brachioteuthis,* ausgesprochener wieder *Sepiola* sind Formen der Oberschichten. *Onychoteuthis, Abraliopsis* und *Rhynchoteuthion* ragen nur wenig in *b* oder gar *c* hinunter, während *Brachioteuthis* und *Sepiola* in etwa einem Drittel ihrer Gesamtzahl in *b* zu Hause sind. *Ctenopteryx, Gonatus* und *Eledone* gehören in ihrer Hauptmasse der zweiten Tiefenstufe an mit deutlichem Übergreifen nach *a, Octopodoteuthis, Calliteuthis, Taonidium* und *Heteroteuthis* sind ebenfalls Bewohner der Mittelschicht, aber mit ausgesprochenem Trieb zu größeren Tiefen, während *Desmoteuthis* sich von *b* aus gleichmäßig nach oben und unten ausbreitet. Ausgesprochene Tiefentiere sind *Histioteuthis, Pyroteuthis, Chiroteuthis* und vor allem *Galiteuthis,* soweit die leider nur geringe Stückzahl zu derartigen Schlüssen berechtigt.

Noch deutlicher wird die Art der Verteilung, wenn wir die beiden bevorzugten Schichten zusammenfassen. Wir erhalten dann:

Tabelle 12.

| Gattung | Es wurden erbeutet % der Stücke in Stufe a | b | c | % der Fänge in Stufe a | b | c |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Ctenopteryx* | .. | 95 | .. 5 | .. | 94 | .. 6 |
| *Gonatus* | .. | 95 | .. 5 | .. | 82 | .. 18 |
| *Onychoteuthis* | .. | 91 | .. 9 | .. | 87 | .. 13 |
| *Octopodoteuthis* | 5 | .. | 95 .. | 8 | .. | 92 .. |
| *Calliteuthis* | 16 | .. | 84 .. | 17 | .. | 83 .. |
| *Abraliopsis* | .. | 88 | .. 12 | .. | 86 | .. 14 |
| *Rhynchoteuthion* | .. | 91 | .. 9 | .. | 95 | .. 5 |
| *Brachioteuthis* | .. | 92 | .. 8 | .. | 84 | .. 16 |
| *Desmoteuthis* | 25 | 77 | 75 23 | 22 | 74 | 78 26 |
| *Taonidium* | 4 | .. | 96 .. | 6 | .. | 94 .. |
| *Heteroteuthis* | 6 | .. | 94 .. | 8 | .. | 92 .. |
| *Sepiola* | .. | 100 | .. .. | .. | 100 | .. .. |
| *Eledone* | .. | 92 | .. 8 | .. | 88 | .. 12 |

Bei den meisten Arten dieser Tabelle läßt sich ersehen, daß für das Hauptwohngebiet die Prozentzahl der Beutestücke größer ist als die der Fänge; das bedeutet also ein größeres Durchschnittsergebnis je Fang


Karte 1.
Fundorte des »Thor« von
+ Gonatus fabricii; hauptsächlich atlantisch.
⊙ Sepiola atlantica; desgl.
▲ Galiteuthis armata; beiden Meeren gemeinsam.
Octopodoteuthis sicula; desgl.
• Onychoteuthis banksi; hauptsächlich mittelmeerisch.

gegenüber den anderen Schichten, d. h. eine größere Siedlungsdichte, die sich in erhöhtem Vorkommen von Mehrzahlfängen ausspricht.

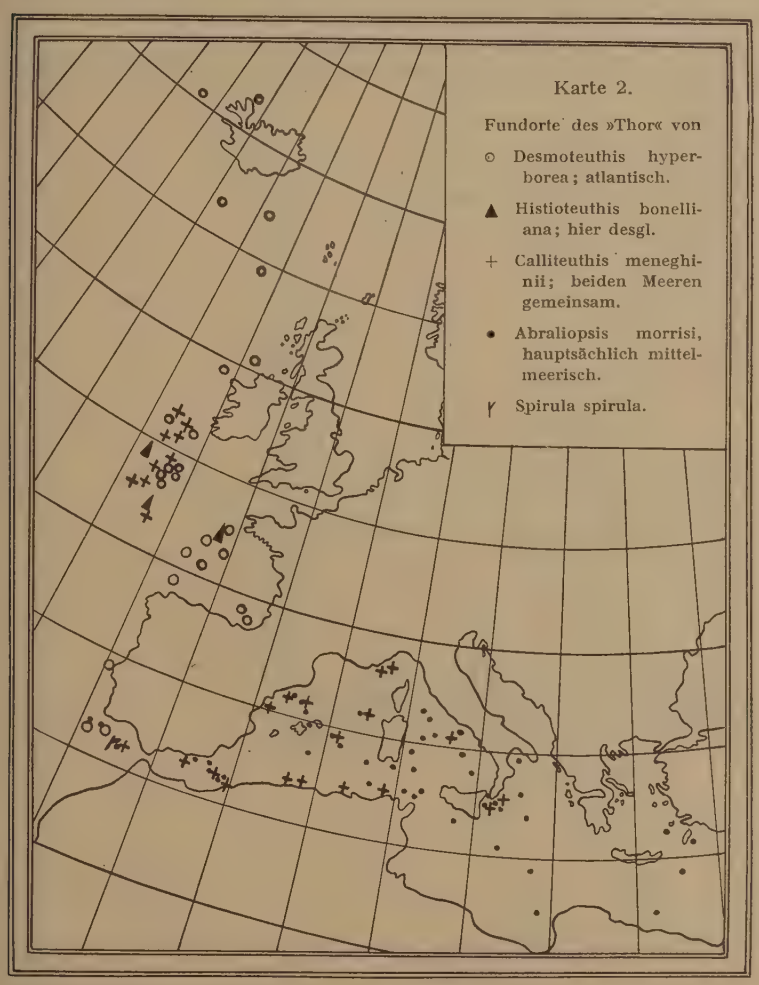
## Zur Verbreitung einzelner Arten.

Was die allgemeine Verbreitung anbelangt, so ist im systematischen Teil bereits auf einzelne Tatsachen hingewiesen worden. Hier sei noch einmal zusammengefaßt, inwiefern unsere Kenntnisse durch die »Thor«-Funde vermehrt oder gefestigt werden.

Im Großen und Ganzen läßt sich sagen, daß wesentlich neue Tatsachen nicht beigebracht worden sind, wenn wir von dem unerwarteten Fang von *Stoloteuthis leucoptera* südwestlich vor der Bretagne absehen. Daß die boreale Tierwelt weiter nach Süden hinabreichen werde, als bisher durch Funde belegt war, konnte wohl angenommen werden; andrerseits ist zu erwarten, daß die hauptsächlich dem Mittelmeer eigenen Formen auch außerhalb der Straße von Gibraltar gefunden werden.

Die begleitenden Kärtchen stellen die Fangorte einiger Arten zusammen und zwar nicht nach systematischen Gesichtspunkten, sondern nach der Möglichkeit übersichtlicher Kennzeichnung der Verbreitungsgebiete. So sind auf jedem atlantische, mittelmeerische und schließlich beiden Meeren gemeinsame Formen vereinigt.

Auf Karte 1 sehen wir als fast außchliesslich atlantisch *Gonatus fabricii* vertreten, von Island bis zum Golf von Biskaya häufig, außerdem aber mit einem Fundort im Ägäischen Meer (im systematischen Teil sind Fundstellen aus dem westlichen Mittelmeer angeführt): also eine nordische Art, die ins warme Gebiet hineinragt. Ähnlich steht es mit *Sepiola atlantica*: ihr Vorkommen dicht vor der Straße von Gibraltar deutet unzweifelhaft an, daß sie gelegentlich auch im Mittelmeer zu finden sein wird, wenn auch Naef (1923) sie noch nicht anführt. In beiden Meeren gleichermaßen zu Hause sind *Octopodoteuthis siculus* wie *Galiteuthis armata*, wie es die bisherigen Funde bereits ergaben. Nur vereinzelt im Atlantischen (und zwar bis Island hinauf), überaus häufig im Mittelmeer, wurde *Onychoteuthis banksi* erbeutet, womit aber das tatsächliche Häufigkeitsverhältnis etwas zu Ungunsten des freien Ozeans verschoben erscheint; denn die Art gehört zu den gemeinsten Formen des Atlantischen.

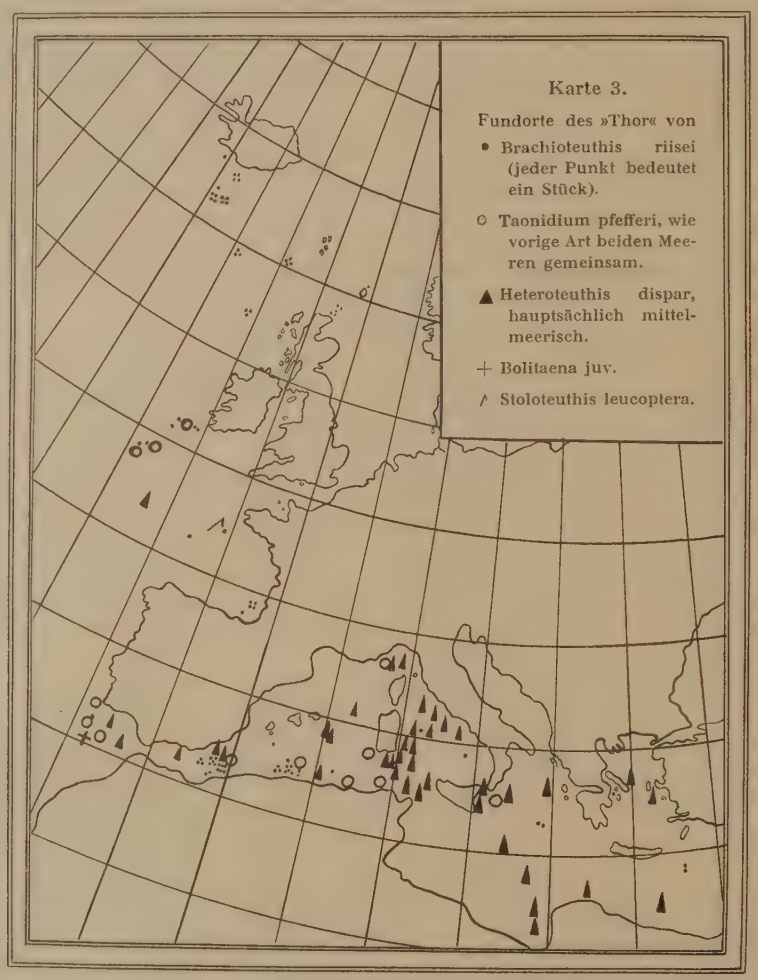



Auf Karte 2 fällt als atlantische Art zunächst *Desmoteuthis hyperborea* auf, die der »Thor« von Island bis dicht vor das Mittelmeer auf zahlreichen Stationen erbeutet hat; diese letzteren Fundorte lassen ihr Auffinden im Mittelmeer selbst auch nur noch eine Frage der Zeit erscheinen. Immerhin ist das nördliche Gebiet als ihre eigentliche Heimat anzusehen. Einzig durch Zufall (bei einer so seltenen Art nicht verwunderlich) wurde *Histioteuthis bonelliana* nur in der südwestlichen Umgebung Großbritanniens erbeutet; bekannt ist sie mehrfach aus dem Mittelmeer. *Calliteuthis* aber ist in beiden Meeren etwa gleich häufig gefischt worden, während *Abraliopsis morrisi* hier als fast ausschließliche Mittelmeer-Art auftritt, was durchaus in Einklang steht mit den Ergebnissen anderer Fahrten (z. B. der »Princesse Alice«). Vor der Bucht von Cadiz ist auch der Fundort der ein-

zigen *Spirula* eingetragen; er findet sich in solcher Nähe des Mittelmeeres, daß die Vermutung gerechtfertigt erscheint, es möchten die dort angetriebenen leeren Schalen wenigstens zum Teil von mittelmeerischen Tieren stammen.

Die Karte 3 zeigt zunächst den überaus bemerkenswerten Fundort von *Stoloteuthis leucoptera* sowie den des jungen Bolitaeniden; ferner die von *Taonidium pfefferi*, die sich von Irland bis hinter Sizilien erstrecken. Gleichfalls in beiden Meeren von Island bis Kreta beheimatet ist *Brachioteuthis riisei*; bei ihr sind im Gegensatz zu den anderen Arten die Einzeltiere durch eigene Punkte gekennzeichnet. Betont wird dadurch die auffallende Häufigkeit von Schwarmfängen an der Küste von Algier. Als überwiegend mittelmeerische Art stellt sich *Heteroteuthis dispar* dar, die aber stärker, als es nach den vorliegenden Ergebnissen der Fall zu sein scheint, auch im Atlantischen angetroffen wird.

Für die zahlreichen übrigen Arten wurden die Fundorte nicht in Karten niedergelegt; teils geben sie nichts Neues, teils bedecken sie noch nicht einmal das bisher bekannte Verbreitungsgebiet der betreffenden Formen.


Karte 3.
Fundorte des »Thor« von
• Brachioteuthis riisei (jeder Punkt bedeutet ein Stück).
○ Taonidium pfefferi, wie vorige Art beiden Meeren gemeinsam.
▲ Heteroteuthis dispar, hauptsächlich mittelmeerisch.
+ Bolitaena juv.
/ Stoloteuthis leucoptera.

# LITERATURVERZEICHNIS


1912. Berry, S. S.: A review of the Cephalopods of Western North America: Bull. Bur. Fisheries, Vol. 30 (1910).

1921. — Preliminary Diagnoses of new Cephalopods from the Western Atlantic: Proc. U. S. Nat. Mus. Washington Vol. 58, S. 293—300.

1910-14. Chun, C.: Die Cephalopoden: Wiss. Erg. Dtsch. Tiefsee-Exp. »Valdivia« 1898-99. Bd. 18, S. 1-552; Taf. 1-97. Jena 1910 (Teil I), 1914 (Teil II).

1913. — Cephalopoda: Rep. scient. Res. »Michael Sars« North Atl. Deep Sea Exp. 1910. Vol. 3, Pt. 1. Zool. S. 1—28; Taf. 1—2. Bergen.

1922. Degner, E.: Zur Entwicklung von Histioteuthis: Zool. Anzeiger Bd. 55, S. 215—220.

1835-48. Férussac und d'Orbigny, A.: Histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères vivants et fossiles. Paris.

1906. Fischer, H. und Joubin, L. Céphalopodes: Exp. scient. »Travailleur« et »Talisman« 1880-83.

1921. Grimpe, G. und Hoffmann, H.: Über die Postembryonalentwicklung von Histioteuthis und über ihre sogenannten »Endorgane«: Arch. f. Naturgesch. A. Bd. 87. S. 179—219.

1886. Hoyle, W. E.: Report on the Cephalopoda: Rep. scient. Res. Voy. H. M. S. Challenger 1873—76, Zool. Vol. XVI, 1.

1908. Issel, R.: Cefalopodi planctonici (Raccolte planctoniche . . . »Liguria« 1903—1905, I): Pubbl. R. Istituto Studî Superiori Firenze (Sez. fis. e natur.) Vol. 29, S. 201—243; Taf. 9—11.

1920. — Primo contributo alla conoscenza dello sviluppo nei Cefalopodi mediterranei (Thysanoteuthis — Chiroteuthis — Galiteuthis): R. Comit. Talassogr. Ital. Mem. 73, S. 1—19; 1 Taf. Venezia.

1920. — Distribuzione e significato biologico del pigmento cefalico nelle giovani larve di cefalopodi egopsidi. R. Comit. Talassogr. Ital. Mem. 76, S. 1—19; 1 Taf. Venezia.

1896. Jatta, G.: I Cefalopodi: Fauna Flora Golf Neapel. 23. Mon. Berlin.

1893. Joubin, L. Voyages de la goëlette »Melita« sur les côtes orientales de l'Océan atlantique et dans la Méditerranée. Céphalopodes: Mém. Soc. zool. France Vol. 6, S. 214—225.

1898. — Note sur une nouvelle Famille de Céphalopodes: Ann. Sci. nat. Vol. 6, S. 279—292.

1894. — Sur la répartition des Céphalopodes sur les côtes de France: C. R. Assoc. franç. l'avancem. des sciences. 22. Session 1893; Vol. 2, S. 628—631.

1910. — Observations sur une jeune Spirula: Bull. Mus. Océanogr. Monaco Nr. 165.

1920. — Céphalopodes provenant des Campagnes de la »Princesse Alice« 1898—1910. 3e Sér.: Rés. Camp. Scient. . . . Albert I de Monaco. Vol. 54, S. 1—95; Taf. 1—16. Monaco.

1817. Leach, W. E.: Zoological Miscellany 30. The Class Cephalopoda. Vol. 3. London.

1903. Lo Bianco, S.: Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht »Puritan« nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterranea: Mitt. Zool. Stat. Neapel Bd. 16, S. 109—279; Taf. 7—9.

1909. Massy, A.: The Cephalopoda Dibranchiata of the Coasts of Ireland: Fish. Ireland Sci. Inv. 1907 v. 1 [1909].

1913. — Further Records of the Cephalopoda Dibranchiata of the Coasts of Ireland: Fish. Ireland Sci. Inv. 1912 [1913].

1916. — Notes on the Cephalopoda of the Irish Atlantic Slope: Ann. Mag. Nat. Hist. 18. S. 114.

1917. Mortara, S.: Galiteuthis armata Joubin e Galiteuthis phyllura Berry: R. Comit. Talassogr. Ital. Mem. 60, S. 1—6; 1 Taf. Venezia.

1912. Naef, A.: Teuthologische Notizen. 3. Die Arten der Gattung Sepiola und Sepietta: Zool. Anz. 39 S. 262—271.

1912. — Teuthologische Notizen 8—10 (Familien d. Octopoden; Gattungen u. Arten der Argonautiden; Larven der Octopoden): Zool. Anz. 40, S. 194—204.

1921. — Das System der dibranchiaten Cephalopoden und die mediterranen Arten derselben: Mitt. zool. Stat. Neapel Bd. 22, S. 527—542.

1921. — Die Cephalopoden: Fauna Flora Golf Neapel, 35. Monogr. I. Teil, 1. Bd. 1. Lief.

1923. — dass. ebda. dass. 2. Lief.

1908. Pfeffer, G.: Die Cephalopoden: Nord. Plankton, 9. Liefg., IV. Kiel u. Leipzig.
1912. — Die Cephalopoden der Plankton-Expedition: Ergebn. Plankt. Exp. Humboldt-Stiftg. Bd. II F. a. Kiel.
1844. Rüppell, E.: Intorno ad alcuni Cefalopodi del mare di Messina: Giorn. Gabinetto lett. Messina t. V.
1909. Russell, E. A.: Preliminary notice on the Cephalopoda collected by the Fish Cruiser »Goldseeker« 1903—08: Ann. Mag. Nat. Hist. (8) Vol. 3, S. 446—455.
1922. — Report on the Cephalopoda collected by the Fish Cruiser »Goldseeker« 1903—08: Fish. Scotland Sci. Inv. 1921, III [1922].
1920. Sasaki, M.: Report of Cephalopods collected during 1906 by the U. S. Bureau of Fisheries Steamer »Albatross« in the Northwestern Pacific: Proc. U. S. Nat. Mus. Washington. Vol. 57, S. 163—203; Taf. 23—26.
1857. Steenstrup, J.: Hectocotylus-Formation in Argonauta and Tremoctopus explained by observations etc.: Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. 20 S. 81—114.
1881. — Prof. A. E. Verrills to nye Cephalopodslægter Sthenoteuthis og Lestoteuthis: Overs. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. 1881, S. 1—26; Taf. 1.
1882. — Notae teuthologicae: Overs. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. 1882, S. 143—168.
1920. Thiele, J.: Die Cephalopoden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Dtsch. Südp.-Exp. Bd. 16 (Zool. 8). S. 433—466; Taf. 52—55. Berlin.
1857. Troschel, E.: Bemerkungen über die Cephalopoden von Messina: Arch. f. Naturgesch. Bd. 23, S. 41—76.
1851. Vérany, J. B.: Mollusques méditerranéens. I. Cephalopodes de la Méditerranée. S. 1—132, Taf. 1—41. Gênes.
1878. Verrill, A. E.: Notice of recent additions to the Marine Fauna of the Eastern Coast of North America, No. 2: Am. journ. Science Arts (3) Vol. 16. S. 371—378.
1881. — The Cephalopods of the North-Eastern Coast of America: Trans. Connecticut Acad. Arts Sci. Vol. 5. 1878—82. S. 177—446 Taf. 26—56.
1882. — Report on the Cephalopods of the North-Eastern Coast of America: U. S. Comm. Fish. Fisheries Rep. for 1879. Washington [1882] S. 211—450 [1—240]; Taf. 1—46.

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908—10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

**Vol. II. Biology.**

D. 5.

# Hyperiidea-Amphipoda

(part 3: *Lycaeopsidæ, Pronoidæ, Lycaeidæ, Brachyscelidæ, Oxycephalidæ, Parascelidæ, Platyscelidæ*)

by

K. Stephensen.

With 35 figures and 8 charts in the text.

Published December 15, 1925.

# CONTENTS


Page

I. The Families and Species ..... 153

Fam. *Lycæopsidæ* Chevreux ..... 153
Genus *Lycæopsis* Cl. ..... 153
1. *Lycæopsis themistoides* Cl. ..... 153

Fam. *Pronoidæ* Cl. ..... 155
Genus *Eupronoë* Cl. ..... 156
1. *Eupronoë maculata* Cl. ..... 156
2. — *armata* Cl. ..... 159
3. — *minuta* Cl. ..... 160
4. — *laticarpa* n. sp. ..... 161
Genus *Sympronoë* Stebb. ..... 162
1 a. *Sympronoë parva* Cl. ..... 162
1 b. — — var. *?-articulata* n. var. ..... 162
[Genus *Anapronoë* n. gen. ..... 163
1. *Anapronoë Reinhardti* n. sp. ..... 163]
Genus *Parapronoë* Cl. ..... 165
1. *Parapronoë crustulum* Cl. ..... 165
Genus *Paralycæa* Cl. ..... 165
1. *Paralycæa gracilis* Cl. ..... 165

Fam. *Lycæidæ* Cl. ..... 167
Genus *Lycæa* Dana ..... 167
1. *Lycæa pulex* Marion ..... 167
2. — *serrata* Cl. ..... 168
3. — *Bovallii* Chevr. ..... 168
4. — *Bovallioides* n. sp. ..... 169
Genus *Pseudolycæa* Cl. ..... 169
1. *Pseudolycæa pachypoda* Cl. ..... 169
Genus *Tryphana* Boeck ..... 171
1. *Tryphana Malmi* Boeck ..... 171

Fam. *Brachyscelidæ* K. St. ..... 171
Genus *Brachyscelus* Sp. Bate ..... 172
1. *Brachyscelus crusculum* Sp. Bate ..... 172
2. — *globiceps* Cl. ..... 176
3. — *macrocephalus* n. sp. ..... 177
4. — *rapacoides* n. sp. ..... 179
Genus *Euthamneus* Bovall ..... 180
1. *Euthamneus platyrrhynchus* Stebb. ..... 180

Fam. *Oxycephalidæ* Sp. Bate ..... 182
Genus *Metalycæa* n. gen. ..... 183
1. *Metalycæa globosa* n. sp. ..... 183
Genus *Simorhynchotus* Stebb. ..... 185
1. *Simorhynchotus antennarius* Cl. ..... 185
Genus *Oxycephalus* M.-Edw. ..... 186
1. *Oxycephalus piscator* M.-Edw. ..... 186
2. — *Clausii* Bovall. ..... 188
Genus *Calamorhynchus* Streets ..... 189
1. *Calamorhynchus rigidus* Stebb. ..... 189
Genus *Leptocotis* Streets ..... 191
1. *Leptocotis tenuirostris* Cl. ..... 191
Genus *Streetsia* Stebb. ..... 192
1. *Streetsia porcella* Cl. ..... 192
2. — *Challengeri* Stebb. ..... 194
Genus *Stebbingella* Bovall. ..... 199
1. *Stebbingella typhoides* Cl.? ..... 199
[Genus *Glossocephalus* Bovall. ..... 202
1. *Glossocephalus Milne-Edwardsii* Bovall. ..... 202]
Genus *Rhabdosoma* Adams & White ..... 203
1. *Rhabdosoma brevicaudatum* Stebb. ..... 203
2. — *Whitei* Sp. Bate ..... 207

Fam. *Parascelidæ* Bovall. ..... 207
Genus *Schizoscelus* Cl. ..... 208
1. *Schizoscelus ornatus* Cl. ..... 208
Genus *Parascelus* Cl. ..... 208
1. *Parascelus similis* n. sp. ..... 209
2. — *typhoides* Cl. ..... 211
3. — *parvus* Cl. ..... 211
4. — *zebu* Stebb. ..... 211

Page

Fam. *Platyscelidæ* Stebb. ..... 212
Genus *Platyscelus* Sp. Bate ..... 213
1. *Platyscelus ovoides* Cl. ..... 213
2. — *serratulus* Stebb. ..... 215
3. — *globosus* Cl. ..... 218
4. — sp. jun. ..... 219
Genus *Hemityphis* Cl. ..... 219
1. *Hemityphis tenuimanus* Cl. ..... 219
Genus *Paratyphis* Cl. ..... 220
1. *Paratyphis Clausii* n. sp. ..... 221
2. — *promontorii* Stebb. ..... 222
3. — *maculatus* Cl. ..... 223
4. — sp. ..... 223
Genus *Tetrathyrus* Cl. ..... 224
1. *Tetrathyrus forcipatus* Cl. ..... 224
Genus *Amphithyrus* Cl. ..... 225
1. *Amphithyrus bispinosus* Cl. ..... 225
2. — *similis* Cl. ..... 225
3. — *sculpturatus* Cl. ..... 226

II. Synopsis of Hyperiidea ..... 227
Number of families, genera and species; extent of the material ..... 227
The "Thor"-area. Geographical limits and number of species 228
Distribution of the Hyperiidea from the "Thor"-area 228
Depths of the sea ..... 231
Vertical occurrence ..... 231
1. The proper surface species (surf. —300 [400] m.w.) 231
2. The deep-sea species (> 300 [400] m.w.) ..... 232
Shoals ..... 234
Symbiosis ..... 234
Vertical migrations in connection with propagation .. 234
Vertical migrations according to seasons, and difference of vertical occurrence in the Mediterranean and Atlantic ..... 235
Propagation etc. ..... 235
The proportion between the number of males and females ..... 235
The size of males and females ..... 235
Season of propagation. Age ..... 236
Spawning periods ..... 236
A. Characteristic of the individual areas ..... 236
I. The Mediterranean ..... 236
1. Number of species ..... 236
2. Vertical occurrence ..... 237
3. Comparison between the two basins ..... 237
A. Quantitative ..... 237
B. Qualitative difference between the two basins
3B1. The Western Basin ..... 238
3B2. The Eastern Basin ..... 238
3B3. Species common to the two basins ..... 239
3B3a. Species common to the two basins, but most frequently occurring in the western ..... 239
3B3b. Species which have been taken at a fairly equal number of stations in the two basins ..... 239
3B3c. Species common to the two basins, but most numerous in the eastern basin 240
II. The Atlantic ..... 240
1. Number of species ..... 240
2. Vertical occurrence and geographical distribution 241
2A. Species which must chiefly be designated as deep-sea species (> 300 mw., night) ..... 241
2B. Surface-species (Surface —300 mw.) ..... 241
2B1. The area north of 50° N. ..... 241
2B2. The area south of 35°—40° N. ..... 241
2B3. The area between abt. 40° N and abt. 50° N 241
Horizontal migrations ..... 242
1. Mediterranean ..... 242
2. Atlantic ..... 242

III. Systematic list of Amphipoda Hyperiidea ..... 243

# I. THE FAMILIES AND SPECIES

Continued from Hyperiidea-Amphipoda, part 2 (vol. II D 4, 1924).

For abbreviations of references to literature, see part 2, pp. 147—49; later on has appeared H. SPANDL: Die Amphipoden des Roten Meeres. Expedition S. M. Schiff "Pola" in das rote Meer nördliche und südliche Hälfte 1895/96—1897/98. Zoologische Ergebnisse XXXV. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. naturwiss. Kl., vol. 99, 1924, cited below as: SPANDL 1924 a.

CHEVREUX et FAGE: Amphipodes; Faune de France, no. 9, 1925.

CLARENCE R. SHOEMAKER: The Amphipoda collected by the United States Fisheries Steamer "Albatross" in 1911, chiefly in the Gulf of California. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, art. II, New York 1925, p. 21 (Hyperiidea pp. 41—60).

## Fam. Lycæopsidæ Chevreux.

*Phorcidæ* Sp. Bate 1862, p. 339. — *P.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 28. — *Lycæidæ* (pars) Claus, Platysceliden 1879, p. 187 (4). — *L.* (pars) Claus 1887, p. 65. — *Phorcorrhaphidæ* Stebbing 1888, p. 1451. — *Phorcorhaphidæ* Bovallius 1890, p. 18 (with footnote). — *L.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 417.

CHEVREUX having demonstrated (l. c. [infra] 1913 p. 17) that *Phorcorrhaphis* is the male of *Lycæopsis* (♀), the family only comprises 1 genus[1]. As the name *Phorcus* has been used by RISSO 1826 for a family of Mollusca — for which reason STEBBING (l. c. p. 1451) changed it to *Phorcorrhaphis* — the name *Lycæopsis* (CLAUS 1879) becomes the oldest generic name in the family, so that the family ought to be named after it.

The single genus has 6 species, but it stands in great need of revision. The "Thor" has only taken the one species, *L. themistoides*, this, however, in rather large quantities (see below).

The other species, *L. Zamboangæ*, is not represented either in the material of the "Thor", or in the supplementary collections, though it was taken by the "Hirondelle" (CHEVREUX 1900) on the outskirts of the "Thor" area near the Azores 38° 6 N, 29° 18′ W., surf., 2 spec.; and "un certain nombre" from 10 stations, without further data, but probably within the same area is mentioned by CHEVREUX 1913. One of STEBBING's type-specimens was taken north-west of Madeira 34°11′ N, 19°52′ W. The species is also very widely destributed.

The remaining 4 species are only represented by very few specimens; 3 of them have not even been found again since they were first described.

### 1. Genus Lycæopsis Claus.

*Phorcus* Milne-Edwards, Ann. Sci. Nat., vol. 20, 1830, p. 385, 391 (extract p. 34, 40), — *P.* Claus 1887, p. 65. *P.* Bovallius, Syst. list 1887, p 29 — *Lycæopsis* Claus, Platysceliden 1879, p 187 (41) - *L.* Claus 1887, p. 65. — *L.* Bovallius 1887, p. 28. *Phorcorrhaphis* Stebbing 1888, p. 1451 (lit.). — *Phorcorrhaphis* (♂) *Lycæopsis* (♀) Chevreux 1913, p. 17. — *L.* Spandl 1924 a, p. 27.

**1. LYCÆOPSIS THEMISTOIDES** Claus (Chart 23).

*Lycæopsis themistoides* Claus, Platysceliden 1879, p. 188 (42). — *L. t.* Claus 1887, p. 67, Pl. 19 fig. 11, 12, 16-24. *L. t.* Chevreux 1913, p. 16, fig. 6—8. — *L. t.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 417, figs.

[1] BOVALLIUS has (Oxycephalids 1890, footnote p. 18—19) transposed genus *Tryphana* to this fam. from the family *Lycæidæ*. However, as I do not feel convinced of the justice of his reasoning, I prefer, at any rate for the time being, to leave it in its old place.

**Mediterranean.**

**St. 38.** 31-1-1909. 150 m.w., $8^{20}$ pm., 30 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 116.** 30-6-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 15 min. 4 spec.: 1 ♀ with ova 5 mm, 3 ♀ 3—5 mm. — **St. 120.** 1-7-1910. 300 m.w., $8^{50}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 5 mm. — **St. 121.** 2-7-1910. 25 m.w., $3^{35}$ am., 30 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 122.** 2-7-1910. 600 m.w., $10^{00}$ am., 60 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 123.** 3-7-1910. 25 m.w., $1^{50}$ am., 15 min. 3 ♀ 5—6 mm. — **St. 126.** 10-7-1910. Surf. (P. 100), $10^{20}$ pm., 10 min. 1 ♀ with ova 5 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♀ 4 mm, 1 ♂ 5 mm. — **St. 129.** ibid. 1000 m.w., $4^{30}$ am., 60 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 132.** 14-7-1910. 25 m.w., $3^{05}$ am., 30 min. 2 ♀ 4 mm. — **St. 133.** 14-7-1910. 25 m.w., $11^{00}$ pm., 30 min. 5 ♀ 4 mm. — **St. 141.** 20-7-1910. 25 m.w., $10^{35}$ pm., 15 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 161.** 2-8-1910. Surf. (P. 100), $3^{10}$ am., 10 min. 1 ♂ jun. 3 mm, 1 jun. 2 mm. — **St. 183.** 16-8-1910. 65 m.w., $5^{10}$ pm., 15 min. 2 jun. 3 mm. — **St. 192.** 20-8-1910. 300 m.w., $10^{10}$ pm., 15 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 193.** 21-8-1910. 10 m.w., $0^{50}$ am., 10 min. 1 ♀ with ova 5 mm. — **St. 194.** 21-8-1910. Surf. (P. 100), $4^{35}$ am., 10 min. 1 ♂ ad. 5 mm. — **St. 197.** 24-8-1910. 25 m.w., $7^{45}$ pm., 5 min. 4 spec.: 1 ♂ ad. 5 mm, 1 ♂ jun. 4 mm, 2 ♀ 5 mm. — **St. 199.** 25-8-1910. 25 m.w., $9^{00}$ pm., 15 min. 4 ♀ 4 mm. — **St. 199.** ibid. 1000 m.w., $10^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 204.** 27-8-1910. 25 m.w., $4^{00}$ am., 15 min. 3 spec. 5 mm: 1 ♂, 2 ♀. — **St. 204.** ibid. 65 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 205.** 27-8-1910. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 207.** 28-8-1910. Surf. (P. 100), $8^{45}$ pm., 10 min. 1 ♂ ad. 4 mm. — **St. 208.** 29-8-1910. 25 m.w., $1^{40}$ am., 15 min. 4 spec.: 1 ♂ ad. 5 mm, 3 ♀ 4 mm. — **St. 209.** 29-8-1910. 100 m.w., $3^{45}$ am., 20 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 277.** 33°20′ N, 27°30′ E. 6-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 35 min. 1 ♂ ad. 3 mm. — **St. 281.** 38°15′ N, 15°37.5′ E. 1-3-1911. 30 m.w. (S. 100), $3^{45}$ pm., 60 min. 1 ♂ jun. 4 mm. — **St. 281.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $6^{10}$ pm., 60 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 8-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $5^{30}$ pm., 90 min. 1 spec. jun. 2 mm. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 spec. jun. (♀?) 3 mm in a *Diphyes* or *Monophyes*. — **St. 698.** 37°20′ N, 9°25′ E. 25-2-1913. $5^{00}$ am. 1 ♀ 5 mm. — **St. 731.** 37°19′ N, 1°31′ E. 19-4-1913. $2^{30}$ pm. 1 ♀ jun. 3 mm in a *Monophyes*.

**Atlantic.**

**St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm. 30 min. 2 ♀ 3 mm.

## A. Mediterranean.

The material. The "Thor"-Exped. has taken this species in the Mediterranean at 30 stations, 34 hauls, 51 spec. (10 ♂, 36 ♀, 5 juv.) or in other words on an average about 2 spec. per haul.

Depths of the sea and occurrence. The depth of the sea is on an average 500— > 3000 m; the lowest noted depth 64 m. The species is most widely distributed in the western basin; only 6 stations lie in the eastern, and it has not been found in the Ægean Sea or the Adriatic.

Vertical occurrence. Nearly all of the specimens have been taken at night, on an average with 25 m. w., and only very few have been taken at lower levels. The day hauls are too few to allow at any statement as to depth.

Size and propagation. The size attained for both sexes is 5 mm. As in the case of most other Hyperids females are more numerous than males (36 against 10) which agrees well with CHEVREUX' statement (1913, p.17) as to genus *Lycæopsis*, of which in all 54 spec. are known i. e. 15 ♂, 39 ♀ (see below under "Distribution"). ♀ with ova have been found in June, July and August, but only 1 spec. in each month.

Symbiosis. 2 specimens were found in *Monophyes* (or *Diphyes*).

## B. Atlantic.

Though the species is previously only known from the Mediterranean, the "Thor"-Exped. has taken 2 spec. outside the Strait of Gibraltar (St. 376). As *L. Zamboangæ* is the only species otherwise found in these waters, I have examined the present specimens most thoroughly; but they really belong to the present species.

Chart 23. *Lycæopsis themistoides*. (St. 376 lies outside the map to the West).

## Distribution.

1. Mediterranean. On the "Thor" see above. — CHEVREUX (1913, p. 17) mentions altogether 17 spec. of the present species i. e. 6 ♂, 9 ♀, 2 juv. but a few lines above he says: "Ce total nombre des exemplaires obtenus est de

54: 15 ♂, 39 ♀". This undoubtedly applies to what Chevreux knows of specimens belonging to the entire family and not to the present species only. In any case the "Thor" material is very large in proportion to that of all other expeditions together, even if the genus be taken in its entirety; of *L. themistoides*, apart from the "Thor" collections, hardly more than 25 spec. are known.

The species has previously only been found in the following localities: Malte (Stebbing 1888 p. 1461) — Mediterranean; harbour of Messina (Claus). — Between Capo Corso and Monaco, 2000 m.w. (day time) 1900 m, 1 ♀; Stromboli 1200 m.w. (day time) 1200 m, 1 ♀ (Vosseler, in Lo Bianco 1903—04, p. 278) — Gulf of Genova, surf., 2 ♂, 3 ♀; N of Minorca 2375 m.w., 1 ♀; 38°35′ N, 3°6′ E, 2595 m.w., 1 ♀; Nizza, 1 ♂, 1 ♀, 2 juv.; Cap d'Antibes, 1 ♀; Cap de Fer (Algérie) 3 ♂, 1 ♀; Gulf of Bône (Algérie) 1 ♀ (Chevreux 1913). — It is not recorded by Steuer (1913, p. 568) from the Adriatic.

2. Atlantic, see above.

## Fam. Pronoidæ Claus.

*Pronoidæ* Claus, Platysceliden 1879, p. 149 (3), 160 (22), key to the genera. — **P.* Claus 1887, p. 47. — *P.* Bovallius, Syst. list. 1887, p. 40. — **P.* Stebbing 1888, p. 1506 (lit.). — *P.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 425.

Of the 6 genera (18 species) of this family (*Amphipronoë* is regarded synonymous with *Parapronoë*) 4 are represented in the "Thor" collections i. e. *Eupronoë*, *Sympronoë*, *Parapronoë*, and *Paralycæa*[1]. Genus *Anapronoë* is here for the first time described with a new species *A. Reinhardti* n. sp. which, however, has neither been found by the "Thor" nor within the area of the "Thor" investigations; the sixth genus, *Pronoë*, has never been found within the "Thor" area.

The systematization as regards species is somewhat doubtful, the synonymy being far from clear, but about 18 species have to be taken into account.

Leaving out the new species *Anapronoë Reinhardti* which does not originate from the "Thor", mention is made below of 7 species, including 1 new species (*Eupronoë laticarpa*) and 1 new variety (*Sympronoë parva* var. *7-articulata*).

The "Thor" has taken 343 (344) specimens, it is in any case more than double the number, perhaps even 3—4 times as many specimens as hitherto on record of the species in question (105 [159?] spec.).

[1] Bovallius (1890, footnote p. 19) transposes *Paralycæa* from fam. *Lycæidæ* to this family.

The extent of the material also appears from a comparison with the larger collections previously on record in literature.

The first writer who mentions a fairly large material of this family is Claus (l. c. 1879 and 1887); he had 4 genera (2 new) with 7 (8) species, of which 5 (6) new. The number of specimens at his disposal does not appear, but it is hardly mere than a very few spec. of each species. His material originates from all the main seas.

The second writer who mentions a larger material borrowed from various museums (among others the Copenhagen Zoological Museum) is Bovallius l. c. 1887; he has 5 new species, but no new genera (*Parapronoë atlantica* ought however surely to be left out, as it is no doubt synonymous with *P. crustulum*).

The third and largest material is that represented by the "Challenger" collections (Stebbing l. c.). It deals with 93 + several specimens of 10 species (14, ÷ 4 synonyma) and a few undetermined spec.

The last material of importance is that from the "Hirondelle"-Exped. (Chevreux 1900) which comprises 3 species (no new ones) in somewhat more than 17 spec.

The table below shows the geographical distribution of the species which are at all known from the area of the "Thor".

| | Mediterranean | Atlantic |
|---|---|---|
| Eupronoë maculata | × | × |
| — armata | × | |
| — minuta | × | × |
| — laticarpa n. sp. | × | n[1] |
| Sympronoë parva | n | n |
| — — var. 7-articulata n. var. | n | n |
| Parapronoë crustulum | × | |
| — Campbelli | × | (×)[1] |
| Paralycæa gracilis | n | |

[1] n = the species not previously found within the area in question. (×) = the species found within the "Thor" area by others, but not by the "Thor" Exp.

From this it appears that only a single species (*Parapronoë Campbelli*, represented by 1 spec. found at the Azores) has not been taken by the "Thor", while on the other hand, the "Thor" has enriched the Atlantic fauna with 2 species + 1 variety, and the Mediterranean with 2 species + 1 variety. 4 of the species of the Atlantic have never been found in the Mediterranean. All the species are oceanic and to be found, at any rate during the night, at the very surface; deep-sea species do not appear to exist. Nor do they as a rule seem to occur in shoals, but rather sporadically; on a single occasion

however (St. 118) the "Thor" has taken a shoal of 67 spec. (*Eupronoë minuta* ♂).

As far as I am aware nothing is known of symbiosis in relation to Medusæ or Salpæ.

## 1. Genus Eupronoë Claus.

*Pronoë* Dana 1852, pt. 2, p. 1015. — *Eupronoë* Claus, Platysceliden 1879, pp. 169, 172 (23, 26). — *E.* Claus 1887, p. 50. — *E.* Stebbing 1888, p. 1509. — *E.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 425.

On doubtful Mediterranean species, see *E. maculata*.

### 1. EUPRONOË MACULATA Claus (Fig. 53—54, chart 24).

*Eupronoë maculata* Claus, Platysceliden 1879, p. 174 (28). **E. m.* Claus 1887, p. 52, Pl. 13 figs. 1—6. — ?*E. inscripta* Stebbing 1888, p. 1570, Pl. 187. — ?*E.* sp. Vosseler, in Lo Bianco 1903—04, p. 278. — *E. m.* Vosseler, ibid. p. 278.

#### Mediterranean.

**St. 25.** 17-1-1909. 65 m.w., $4^{40}$ pm., 30 min. 1 ♂, 1 ♀. **St. 39.** 1-2-1909. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 116.** 29-6-1910. 300 m.w., $4^{05}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 129.** 12-7-1909. 300 m.w., $3^{40}$ am., 30 min. 2 ♂. — **St. 129.** ibid. 600 m.w., $8^{00}$ pm., 30 min. 4 spec.: 3 ♀, 1 ♂. — **St. 129.** ibid. 1000 m.w., $1^{20}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 129.** ibid. 3500 m.w., $3^{00}$ pm., 120 min. 3 ♀ (1 with embryos). — **St. 130.** 13-7-1910. 25 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. — **St. 131.** 13-7-1910. 300 m.w., $10^{35}$ am., 30 min. 7 ♀. — **St. 131.** ibid. 1000 m.w., $11^{40}$ am., 60 min. 1 ♂, 1 ♀. — **St. 132.** 14-7-1910. Surf. (P. 100), $1^{10}$ am., 10 min. 1 ♂. — **St. 132.** ibid. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 7 spec.: 6 ♂, 1 ♀. — **St. 132.** ibid. 600 m.w., $4^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. **St. 133.** 14-7-1910. 25 m.w., $11^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂. **St. 133.** ibid. 300 m.w., $10^{15}$ pm., 30 min. 2 ♂. — **St. 134.** 15-7-1910. 300 m.w., $5^{40}$ am., 30 min. 1 ♀ with ova. — **St. 137.** 19-7-1910. 250 m.w., $9^{05}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 138.** 19-7-1910. 300 m.w., $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♂. — **St. 138.** 1000 m.w., $7^{40}$ pm., 60 min. 1 ♂. — **St. 143.** 23-7-1910. Surf. (P. 100), $0^{40}$ am., 10 min. 2 ♂. — **St. 143.** ibid. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 12 spec.: 9 ♂, 3 ♀. — **St. 143.** ibid. 300 m.w., $0^{30}$ am., 30 min. 2 ♀ (1 with ova). — **St. 144.** 24-7-1910. 4000 m.w., $6^{20}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 145.** 25-7-1910. 300 m.w., $4^{10}$ am., 30 min. 1 ♀. **St. 147.** 25-7-1910. 25 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂. — **St. 147.** ibid. 1000 m.w., $1^{10}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 156.** 30-7-1910. 300 m.w., $3^{50}$ am., 30 min. 1 ♂. — **St. 163.** 5-8-1910. Surf. (P. 100), $0^{15}$ am., 10 min. 1 ♂. — **St. 163.** ibid. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♂ ad., 1 ♂ jun. — **St. 179.** 13-8-1910. 65 m.w., $2^{10}$ am., 30 min. 1 ♂. — **St. 181.** 13-8-1910. 65 m.w., $2^{55}$ pm., 15 min. 1 ♂. — **St. 182.** 13-8-1910. 10 m.w., $11^{00}$ pm., 15 min. 2 ♂. — **St. 182.** ibid. 600 m.w., $11^{40}$ pm., 30 min. 1 ♂, 1 ♀. — **St. 183.** 16-8-1910. 65 m.w., $5^{10}$ pm., 15 min. 1 ♂. **St. 183.** ibid. 300 m.w., $4^{45}$ pm., 15 min. 1 ♀. — **St. 186.** 17-8-1910. Surf. (P. 100), $11^{30}$ pm., 10 min. 3 ♂. — **St. 187.** 18-8-1910. 1000 m.w., $6^{40}$ pm., 30 min. 1 ♀ with embryos. — **St. 189.** 19-8-1910. 300 m.w., $8^{55}$ pm., 15 min. 1 ♀ with embr. **St. 192.** 20-8-1910. 300 m.w., $10^{10}$ pm., 15 min. 2 ♀, 1 ♂. **St. 194.** 21-8-1910. 10 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 3 ♀. — **St. 196.** 22-8-1910. 25 m.w., $2^{40}$ am., 30 min. 4 spec.: 1 ♂ ad., 1 ♂ jun., 2 ♀. — **St. 199.** 28-8-1910. 300 m.w., $9^{25}$ pm., 20 min. 2 ♀ (1 with embryos). — **St. 199.** ibid. 1000 m.w., $10^{10}$ pm., 30 min. 1 ♂. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 4 spec.: 3 ♂, 1 ♀. — **St. 202.** 26-8-1910. 300 m.w., $5^{05}$ pm., 15 min. 1 ♂, 1 ♀. — **St. 204.** 27-8-1910. 25 m.w., $4^{00}$ am., 15 min. 1 ♀. **St. 209.** 28-8-1910. 150 m.w., $4^{25}$ am., 20 min. 1 ♂. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 9-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $2^{00}$ am., 90 min. 2 spec. jun. — **St. 283.** 38°12′ N, 15°37.5′ E. 12-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $6^{30}$ pm., 180 min. 1 ♀. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 2 spec. jun. — **St. 743.** 34°26′ N, 20°08′ E. 23-9-1913. $10^{00}$ pm. 2 ♂ ad. 6 mm.

#### Atlantic.

**St. 65.** 24-2-1909. $6^{30}$ am., 65 m.w., 60 min. 1 ♂. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad., 2 ♂ jun. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 8 ♂.

♂. As to ♂ there is nothing of importance to add to Claus' description, beyond the fact that none whatsoever of the specimens I have seen, has the spots, which according to Claus are said to be characteristic of the species.

♀. The "Thor" material contains a large number of ♀ which do not agree with any described form; but as this form is very numerous, and as it agrees in size with *E. maculata* ♂ (but not with *E. minuta* ♀ which by the way has likewise not been described) I take it for granted that the present ♀ really belongs to *E. maculata*, though in several essential respects it deviates from ♂.

Claus knows only the ♂, and of limbs he has only delineated p. 1, p. 2, p. 7 and up. 3; for this reason I have drawn of the present ♀ (the specimen chosen has embryos, is 10 mm and was taken at St. 129, 1910, 3500 m.w.) all appendices but not oral parts.

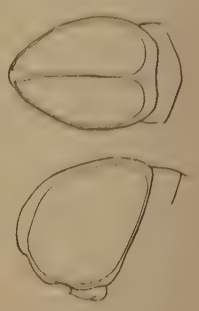


Fig. 53. *Eupronoë maculata* ♀, 10 mm. The head from above (above) and from the left side (below).

Cephalon (Fig. 53) considerably more rounded and not quite as prolonged as in ♂; when seen from above it is rather ovate. Ant. 1—2 are of similar shape to that shown by Claus in ♀ of *E. serrata* (in the explanation of the table in Claus it is called by mistake *E. armata*) Pl. 14 figs. 4—5, though with a few deviations. In ant. 1 the basal joint is as long as the 3

following joints together; 4. joint has 2 tufts of sensitory hairs, with 3 and 6 hairs respectively, and 5. joint has not more than 1, but the second has perhaps been lost. In ant. 2 the first joint is as long as the three others together; 2.—3. joint are of equal length, 4. joint only $^2/_3$—$^3/_4$ as long.

In p. 1 the second joint is much heavier than in ♂ and of course lacks the bend, so characteristic of ♂.

(Pl. 13, fig. 17) of urop. in *E. armata*; but up. 1 reaches the apex of up. 3, and the inner ramus has teeth on the outer as well as on the inner margin. Up. 2 reaches as far as the middle between the apex of the telson and up. 3. The telson broader and more rounded at the apex than in ♂.

In a few ♀ the dorsal line (lateral view) looks as if

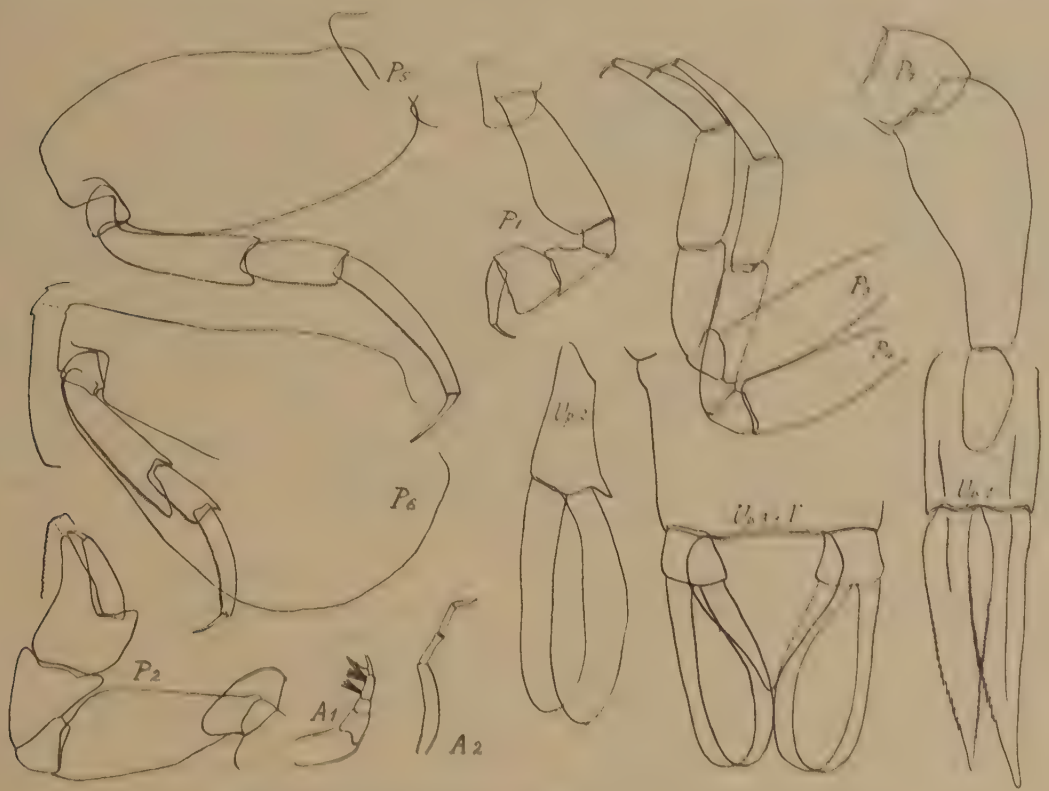



Fig. 54. *Eupronoë maculata* ♀. All figures drawn to the same scale.

Also, the 4. joint is longer than it is broad (not broader than it is long) and the carpal process (disregarding the rounded apex) acute-angled, not right-angled. As to p. 2 the same holds good of 2 and 4. joint as in the case of p. 1; but the most striking of all the characters of the female is that the carpal process is longer than the metacarpus, rounded at the apex and provided with rounded teeth along the under margin, besides having the under margin of the carpus concave, not convex. As to p. 3—p. 6 there is nothing special to note beyond the fact that Claus represents the teeth on the apex of 2. joint of p. 6 as being more distinct than they really are. In p. 7 the second joint is proportionally longer and narrower towards the apex than in ♂.

The uropoda agree quite well with Claus' figure

it were serrated, the segments being separated by depressions.

The length in both sexes as a rule 7—9 mm.

As mentioned above, my specimens lack the spots, noted by Claus as characteristic of the species, but several specimens have the markings which Stebbing gives as characteristic of *E. inscripta*. As all the species of the family *Pronoidæ*, at my disposal, vary considerably, and as the difference between the descriptions given by Claus and Stebbing of *E. maculata* and *E. inscripta* respectively is insignificant, while several of my specimens seem to hold an intermediate position between the two "species", I have no great hesitation in considering them as synonyms.

Also *Eupronoë* sp. Vosseler l. c. 1903—04 in all

probability belongs to this species (see below under "Distribution", 1. Mediterranean).

The material contains 118 spec. (67 ♂ 47 ♀, 4 juv.) from 39 stations, 54 hauls, all from the Mediterranean, with the exception of 12 spec. (♂) from 3 stations (3 hauls) in the Atlantic. From existing literature about 20 (65?) specimens are known.

## A. Mediterranean.

The distribution according to months is as follows.

| | No. of stations | No. of hauls | No. of specimens |
|---|---|---|---|
| „Thor" Jan. 1909 | 1 | 1 | 2 |
| Febr. — | 1 | 1 | 1 |
| June 1910 | 1 | 1 | 1 |
| July — | 13 | 24 | 58 |
| Aug. — | 16 | 20 | 37 |
| "Thor" total | 32 | 47 | 99 |
| other vessels | 4 | 4 | 7 |
| Total | 36 | 51 | 106 |

Of the 106 specimens, 55 are ♂, 47 ♀, 4 juv.

The distribution of the 32 (36) stations is as follows: 18 positive stations in the western basin, 14 (18) positive stations in the eastern.

Depth of the sea and occurrence. The distribution of the 32 stations of the "Thor" itself is as shown in the table.

From this it appears that the species is most frequent at depths 500—2000 m, but it is also to be found both at smaller and greater depths; the smallest depth is 85 m (St. 179, 1910). (The no. of negative stations for this species is not noted, owing to the fact that it was taken, not only with the stramin nets ordinarily used, but also with "P.100", an open, conical silk net, 100 cm. opening diameter. This is exceptional, the majority of species being taken either with the stramin implements alone, or only with P. 100. Consequently there is no statistical material available for all implements together). In the western basin, nearly all the positive stations are situate in the Tyrrhenian Sea, only 3 lie on the range from Sardinia to the Balearic Islands; in the eastern basin, on the other hand, they are more evenly distributed, and extend as far as the Dardanelles, but there are no positive stations in the Adriatic.

| Depths in m | No. of stations |
|---|---|
| 0— 500 m | 6 |
| > 500—1000 - | 8 |
| > 1000—2000 - | 9 |
| > 2000—3000 - | 4 |
| > 3000 - | 5 |
| Total | 32 |

Vertical occurrence &c. The length of line during the night is chiefly 10—300 (400) m.w., of the 31 positive night hauls at depths of the sea > 500 m as many as 12 have a length of line of 10—35 m. During the day,

| m. w. | Night | Day |
|---|---|---|
| 10— 35 | 12 | — |
| 50— 65 | — | 2 |
| 180—250 | 1 | — |
| 300—400 | 11 | 3 |
| > 400 | 7 | 3 |
| Total | 31 | 8 |

it has not been taken nearer the surface than with 50—65 m wire, mostly with 300 m.w. or deeper down.

The species does not occur in shoals; at most 8 have been taken at a time, as a rule only 1—2.

♀ with ova or embryos have been taken in July—August; quite small specimens in November and March. — Otherwise nothing is known as to biology.

## B. Atlantic.

The few specimens give no particular information as to biology or the like.

## Distribution.

The species is cosmopolitan.

1. Mediterranean. From this sea the species is previously only recorded by Vosseler (l. c.[1]), in all 15 spec. from 5 hauls (all during the day) 900—2500 m.w., depth of the sea 1100—2600 m; 4 of the stations lie at Napoli, 1 at Salina (Æolian Islands). A peculiar feature is the great length of line, which does not agree with that of the "Thor". Of the 15 spec., 5 are given as ♀, the other 10 as ♂-♀, so that it does not appear how many there are of each sex. It would have been of importance, if ♀ had been described, it being the first time that it is mentioned in existing literature; but this is not the case, though, as I have shown above, it differs rather considerably from ♂.

In the same table Vosseler mentions "*Eupronoë* sp." as having been taken in 46 specimens (10 ♂ 24 ♀, 12 ♂♀, 6 Feb.—10 May, 16 hauls (all during the day), (100) 500—2500 m.w. depth of the sea 600—2000 m. 12 of the hauls are from Naples, 2 between Capo Corso and Monaco, 1 from Salina (Æolian Islands) and 1 from Stromboli. A single haul (Naples) was made with a closing net 100 m.w., depth of the sea 600 m. Besides this "species",

[1] Vosseler l. c. is a tabulated list of localities, without explanatory text as to the species therein mentioned.

Vosseler, as mentioned above, also records from the Mediterranean *E. maculata* and *E. minuta* (1 haul, 2 spec.). The fact that his "*Eupronoë* sp." is thus by far the most numerous *Eupronoë* species which he records from the Mediterranean, absolutely points towards its being *E. maculata*, as the latter, according to the collections of the "Thor", is much more numerous than the others, and the high proportion of females points in the same direction, since I take it for granted that owing to the great difference between males and females he has not ventured to ascribe ♀ to any particular species. Against this we have the fact that also a quantity of ♂ have been ascribed to the same species, though ♂ of *E. maculata* is comparatively well known, but for the present I consider it nevertheless the most likely supposition that the species dealt with is *E. maculata*.

Chart 24. *Eupronoë maculata*. St. 399—400 lie outside the map to the West.

Lo Bianco records (1904, p. 44) "*Europronoë* (!) sp.", 1 ad., 500 m.w. taken during the day in April. "Diese Art ist mit aller Wahrscheinlichkeit die von Chun in Jan. mit offenem Netz in einer Tiefe von 300 m gefischte n. sp. von *Eupronoë*". Unfortunately there is likewise no description of the latter.

In his summary of Plankton investigations in the Adriatic, Steuer (1913, p. 568) records "*Eupronoë*" from this sea; this in any case is *E. minuta* (Steuer 1911, p. 682); whether it is also *E. maculata* does not appear from the literature.

2. Atlantic. The northern limit is abt. 40° N. On the localities from the "Thor" see above. In our Zoological Museum we have specimens from the following localities: 38° N, 40° W; 36° N, 45° W; 33° N, 47° W; 23°2$^3/_4$′ N, 31°48′ W; 20° N, 22° W; 7°37′ N, 22°26′ W; 6°40′ S, 14°30′ W. — *E. inscripta* was taken 29°1′ S, 28°59′ W, surf., night, 65.2° F. (Stebbing l. c.).

3. Indian Ocean. Zanzibar (Claus). — 8°3′ N, 83°52′ E (E. of Ceylon) (specimen in Zool. Mus.).

4. Pacific. S. of Japan 26°29′ N, 137° E, surf., 68.5° F., 2 spec. (*E. inscripta*, Stebbing l. c.). — Japan 31° N, 131° E, and China Sea 15°14′ N, 118°41′ E (specimens in Zool. Mus.).

## 2. EUPRONOË ARMATA Claus.

*Eupronoë armata* Claus, Platysceliden 1879, p. 174 (28). — *E. a.* Claus 1887, p. 52, Pl. 13, figs. 7—17. — ?*E. serrata* Claus l. c. 1879, p. 174 (28), and Claus 1887, p. 52, Pl. 14 figs. 1—6 (teste Claus 1887). — ?*Pronoë brunnea* Dana 1852, p. 1015, Pl. 69 fig. 5 (teste Claus l. c.).

**Atlantic.**

**St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 1 spec. jun. 2.5 mm. — **St. 382.** 34°21′ N, 10°24′ W. 22-10-1911. 22 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 2 ♀ (1 with ova) 5 mm. — **St. 383.** 37°16′ N, 14°9′ W. 23-10-1911. 30 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 6 spec. 5 mm: 3 ♂, 3 ♂ (2 with ova, 1 with embryos). — **St. 398.** 36°48′ N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $12^{40}$ am., 30 min. 1 ♂ 5 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm. 30 min. 60 ♂ 3—5.5 mm.

The material. This species has not been taken by the "Thor" itself, but the supplementary collections made by other vessels have yielded 70 spec. (64 ♂, 5 ♀, 1 jun.) from 5 stations south-west of the Bay of Cadiz. From existing literature about 30 specimens are known.

The depth of the sea is > 1100—> 4500 m. All the specimens have been taken during the night at the very surface, at most with 30 m.w. 3 ♀ have ova and 2 have embryos; they have been taken during the latter part of October. As a rule only a few specimens were taken at a time, but once (St. 400) a shoal of 60 spec., all ♂.

Literature. Claus himself is doubtful as to the correctness of his *E. serrata*. Of *E. serrata* he has only a single ♀, which "steht dieser Art (*E. armata*) ausserordentlich nahe, ist jedoch kaum 4 mm lang und entbehrt der knienförmigen Einbiegung der vorderen Gnathopoden; .... mit vorspringenden Segmenträndern". Claus is undoubtedly right in considering the two species

synonymous. The protruding margins of the segments may mean nothing except a deficient state of preservation or at any rate a contraction in the spirit, and the absence of a sharp bend in the anterior gnathopod is precisely the character of the female; thus his *E. serrata* can hardly be anything but a small female of *E. armata*.

Claus also thinks, that *Pronoë brunnea* Dana is possibly a synonym; the justice of this view, however, I cannot see, as Dana's species is described in such a manner that it will hardly be possible to identify it with certainty.

## Distribution.

The species is not known from the Mediterranean.

1. Atlantic. 42°50½′ N, 45°25′ W, surf., 1 ♂, 1 ♀, several juv.; 41°40⅔′ N, 43°48¼′ W, surf., 1 jun.; 39°34′ N, 33°34½′ W, surf., 12 jun.; 38°15⅓′ N, 30°43′W, surf., 1 ♂ (Chevreux "Hirondelle"). — 4°25′ S, 21°30′ W (*Pronoë brunnea*, Dana). — 10°32′ S, 32°29′ W, 1 ♂ 8 mm, 2 ♀ jun.; 13°59′ S, 34°35′ W, 2 ♀ 3 mm (*E. intermedia*?) (Stewart 1913). — 38° S, 12° E, 1 ♂ ad. 8 mm. (specimen in Zool. Museum, by Bovallius determined as *Parapronoë parva*).

2. Indian Ocean. Zanzibar (Claus). — 10°27′ S, 51°17′ E (N. of Madagascar), 1930 fms., 200 fms. w., 7—9³⁰ am., 1 spec. 4 mm (Walker, Transact. Linn. Soc. vol. 13, 1909—10). — Ombai-Street (N. of Timor) (Claus).

### 3. EUPRONOË MINUTA Claus (Figs. 55—56).

*Eupronoë minuta* Claus, Platysceliden 1879, p. 174 (28). — **E. m.* Claus 1887, p. 53, Pl. 14, figs. 7—12. — *E. m.* Stebbing 1888, p. 1516. — *E. m.* Steuer 1911, p. 682. — **E. m.* Chevreux 1913, p. 7, figs. 2—3. — **E. m.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 425, figs.

**Mediterranean.**

**The male.**

**St. 115.** 28-6-1910. Surf. (S. 100), 11³⁰ pm., 10 min. 1 ♂ 3.5 mm. — **St. 118.** 30-6-1910. 11⁰⁵ pm., surf. (P. 100), 10 min. 67 ♂ 3.5-4 mm. — **St. 141.** 20-7-1910. Surf. (P. 100), 10⁴⁰ pm., 10 min. 2 ♂ 4 mm. — **St. 186.** 17-8-1910. Surf. (P. 100), 11³⁰ pm., 10 min. 3 ♂ 3—4 mm. — **St. 199.** 25-8-1910. Surf. (P. 100), 9³⁰ pm., 10 min. 1 ♂ 3.5 mm. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 8-3-1911. 40 m.w. (S. 100), 9⁰⁰ pm., 90 min. 1 ♂ 4 mm. — **St. 283.** 38°12′ N, 15°37.5′ E. 13-3-1911. 40 m.w. (S. 100), 9⁴⁵ pm., 180 min. 1 ♂ 4 mm. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 108 m.w. (S. 150), 9⁰⁰ pm., 30 min. 2 ♂ 3.5 mm. — ?**St. 204.** 27-8-1910. Surf. (P. 100), 4³⁵ am., 10 min. 1 ♂ jun. 3 mm.

**Atlantic.**

**St. 398.** 36°48′ N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), 12⁴⁰ am., 30 min. 2 ♂ 4 mm. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), 8⁰⁵ pm., 30 min. 2 ♂ 4 mm.

**Mediterranean.**

**The female (Fig. 55).**

**St. 281.** 38°15′ N, 15°37.5′ E. 1-3-1911. 30 m.w. (S. 100), 3⁴⁵ pm., 60 min. 1 ♀ 3.5 mm. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 9-3-1911. 40 m.w. (S. 100), 2⁰⁰ am., 90 min. 2 ♀ (1 with ova) 4 mm. — **St. 282.** ibid. 40 m.w. (S. 100), 10⁴⁵ pm., 180 min. 1 ♀ 4 mm.

**Atlantic.**

**St. 65.** 24-2-1909. 25 m.w., 5⁵⁰ am., 30 min. 1 ♀, 5 mm.

**Mediterranean.**

**E. minuta? (Fig. 56).**

**St. 126.** 10-7-1910. Surf. (P. 100), 10²⁰ pm., 10 min. 1 jun. 3 mm. — **St. 161.** 2-8-1910. Surf. (P. 100), 3¹⁰ am., 10 min. 1 jun. 2 mm. — **St. 192.** 20-8-1910. Surf. (P. 100), 10¹⁵ pm., 10 min. 1 jun. 3 mm. — **St. 194.** 21-8-1910. Surf. (P. 100), 3⁴⁵ am., 10 min. 1 ♂ ad. 4 mm. — **St. 284.** 38°12′ N, 15°37′ E. 8-3-1911. 40 m.w. (S. 100), 5³⁰ pm., 90 min. 1 ♂ ad. 4 mm.

**Atlantic.**

**St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), 8⁰⁵ pm., 30 min. 2 ♂ ad. 4 mm.

♂ agrees better with the figures and description of Chevreux than with those of Claus.

♀ (Fig. 55) has not previously been described in existing literature, but apart from the antennæ it differs

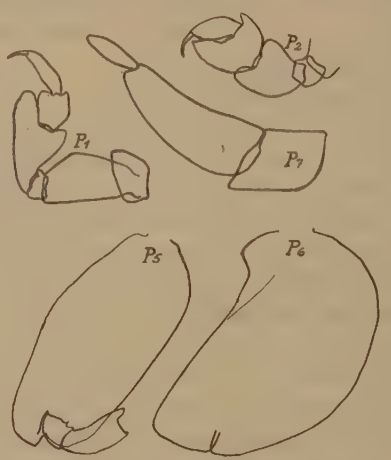



Fig. 55. *Eupronoë minuta* ♀, 5 mm, St. 65, 1909 25 mw. All figures drawn to the same scale.

in several respects from ♂; however, as the present ♀ on the other hand agrees very well as regards the shape of the chela in p. 2 and the telson, I have no special doubts in referring it to this species.

In p. 1 the fourth joint is on the under margin provided with a process which extends to the end of the following joint (carpus). In p. 2 4. joint is provided at the distal end with larger and more rounded laps than in the male. In p. 5 2. joint is a good deal broader than in the male, due particularly to the fact that the

front (upper) margin is convex, not concave. In p. 6 there is a sharp bend at the proximal end of the upper (front) margin. P. 7 is a good deal narrower than in the male, and the apical joint is comparatively much larger. The relative length of the uropoda is as in Claus' figure of *E. armata* (Claus l. c. 1887, Pl. 13 fig. 17). —

A form represented by several specimens I have greater doubts in ascribing to this species.

As a type I have taken a ♂, 4 mm, from St. 282, 1911, 40 m.w. (Fig. 56). It resembles Chevreux' figure of *E. minuta* ♂ (Chevreux 1913, figs. 2—3), but differs in the following respects. In p. 1, the carpal process is so large, that the carpus becomes nearly as broad as the preceding joint. In p. 2, the carpal process is rather pointed and a little shorter than the metacarpus. In p. 6, the distal process on the large 2. joint above the small 3. joint is comparatively narrow, projects rather far, and is rounded at the apex. In p. 7, the small distal joint is oval, about twice as long as it is broad, and it does not agree with the shape as drawn by Chevreux. The proportion of the breadth and length of the telson is as 3 : 4 (according to Chevreux 1 : 1); it is even narrower than shown by Claus (l. c. 1887, Pl. 14, fig. 12). In other specimens, the characters mentioned are not so distinct, inasmuch as they form a transition to the typical *E. minuta*, in particular as shown by Chevreux.

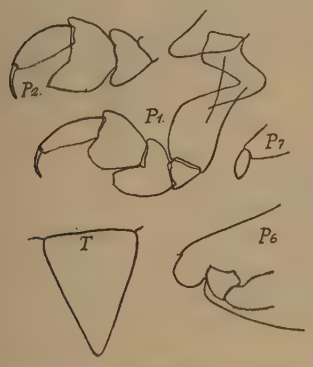



Fig. 56.
*Eupronoë (minuta?)*, St. 282.

The material from the Mediterranean comprises 79 ♂, 4 ♀, from the Atlantic 4 ♂, 1 ♀; of *E. minuta*? 2 ♂ ad., 3 jun. have been taken in the Mediterranean, in the Atlantic 2 ♂ ad. Of the two forms together there are thus in all 94 spec. (87 ♂, 5 ♀, 3 juv.). From the literature, hardly more than 20 spec. are known.

Biology &c. 1 *E. minuta*, typical form. The species is distributed over the whole of the Mediterranean but for the most part only in the western basin; only 2 stations (St. 141 and 340) are in the eastern basin. The depth of the sea is in nearly all cases very great, 1000—> 3000 m; in the Strait of Messina (St. 281—83) however, it is only 5—8—200 m, and St. 141 has 500 m. With a single exception (108 m.w.) all specimens have been taken quite close to the surface, (at most 40 m.w.) during the night; only at St. 281 (Strait of Messina) close to the surface, day time. The season of propagation cannot he determined, as only a single ♀ with ova has been taken (March 9). As a rule only 1—2 spec. have been taken at a time, on one occasion however, a shoal of 67 spec. (St. 118). —

2. *Eupronoë* (*minuta*?). The material is too small to yield definite biological results, but it seems to agree well with the typical form.

### Distribution.

1. Mediterranean. Naples, 2 ♂ ad., 1200 m.w., 1150 m, and 2 ♀, 1500 m.w. (day time) (Vosseler, in Lo Bianco 1903—04). — Ragusa in the Adriatic (Steuer l. c.) — Off Monaco 0—100 m.w., 2 ♂ jun., and 0—150 m.w., 1 ♂ ad.; Bay of Genova; N. of Morocco (Chevreux l. c.)

2. Atlantic. The stations from the "Thor", see above. — W. of Gibraltar; Canaries; Açores (Chevreux l. c.).

3. Indian Ocean. 40°3′ S, 132°58′ W (S. of Australia), surf., 54.4° F, 5 spec. (Stebbing l. c.). — "Südsee", without special locality (Claus).

## 4. EUPRONOË LATICARPA n. sp. (Fig. 57).

**Atlantic.**

**St. 377.** > 4300 m. 31°48′ N, 14°22′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 1 ♀ 4.5 mm. — **St. 399.** > 2600 m. 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 4.5 mm.

Of this new species there are only 2 ♀, no ♂. They differ from the known species, particularly by the large and broad carpal process in p. 2.

The cephalon nearly $1^1/_2$ times as high as it is long, and in the hind part somewhat protruding; rounded anteriorly, without being drawn out. In p. 1, 4. joint is nearly $1^1/_2$ times as long as it is broad and lacks processes at the distal end. The carpus is broader than it is long;

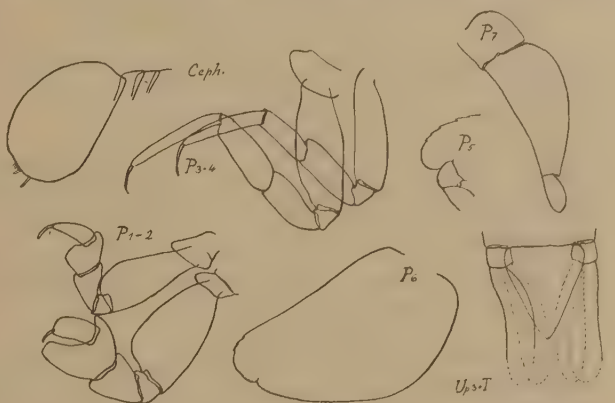



Fig. 57. *Eupronoë laticarpa*, St. 399. All figures drawn to the same scale except the cephalon (only half as great).

the lower front corner nearly a right angle. Though there is no actual carpal process, the joint nevertheless becomes subchelate, in that the front margin of the carpus is nearly as broad as the metacarpus is long; the dactylus nearly half as long as the metacarpus. — In p. 2 2. joint is very broad; 4. joint has no actual processes at the distal end and is a little longer than it is broad. The carpal process unusually long and broad, longer than the metacarpus and abruptly cut off at the apex, which is half as broad as the basis of the process. Also the metacarpus has a peculiar form, inasmuch as it is not narrower at the apex than at the base. The peculiar form of p. 2 makes it easy to distinguish the species at first sight.

As to p. 3—p. 4 there is nothing special to say. P. 5 is quite as in my figure (Fig. 55) of *E. minuta* ♀, but with 5 small teeth on the distal end of the large 2. joint. In p. 6 the large 2. joint is very broad, rounded at the apex and with 3 teeth. The rest of the limb has quite the same shape as in *E. minuta* (Chevreux 1913, fig. 3). P. 7 nearly as in *E. minuta* (Chevreux 1913, fig. 3), but the distal joint is longer and broader. The telson triangular, a little longer than it is broad, extends a little beyond the centre of the rami in up. 3.

## 2. Genus Sympronoë Stebb.

*Sympronoë* Stebbing 1888, p. 1533. — *Parapronoë* (partim) Claus, Platysceliden 1879, p. 175 (29), and 1887, p. 55.

### 1 a. SYMPRONOË PARVA Claus (Figs. 58—59).

*Parapronoë parva* Claus, Platysceliden 1879, p. 177 (31). — * *P. p.* Claus 1887, p. 55, Pl. 14 figs. 13—18. — **Sympronoë p.* Stebbing, 1888, p. 1533, Pl. 192.

A. With short apical joints on p. 7. (Claus 1887, fig. 17. — Stebbing 1888: prp. 5).

**Atlantic.**

**St. 232.** 9-9-1910. Surf. (P. 100), $9^{00}$ pm., 10 min. 2 ♀ 6 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1910. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 3 ♂ ad. 5 mm.

B. With longer apical joints on p. 7. (fig. 58).

**Mediterranean.**

**St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $9^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 5 mm.

**Atlantic.**

**St. 399.** 26-10-1910. Surf., $9^{10}$ pm., 30 min. 3 ♂ ad. 5 mm.

In some of the specimens, the 2 apical joints in p. 7 are short, as delineated by Claus and Stebbing, in others the distal joint is very much prolonged and indistinctly divided by a constriction into 2 joints. There is hardly any doubt that these specimens must be referred to the present species, as p. 7 upon the whole varies rather much in several species of this and closely related families. Another form, where p. 7 is complete (with 7 joints) is mentioned below under *S. parva* var. *7-articulata*.

Fig. 58. *Sympronoë parva* with long apical joints in p. 7. (♂ ad., st. 340, 28 m.w.).

Of this species, the "Thor"-Exped. has only 9 spec. from 3 stations, 3 hauls (as to the variety *7-articulata*, see below), all taken during the night quite close to the surfaces The species is not previouly known, neither. from the Atlantic nor from the Mediterranean, and hardly more than 5 spec. have been mentioned in existing literature.

### Distribution.

1. Mediterranean. "Thor" St. 340.

2. Atlantic. "Thor" St. 232 and 399. — 7°37′ N, 22°26′ W (specimen in Zool. Mus.).

3. Indian Ocean. Zanzibar (Claus). — 10°27′ S, 51°17′ E (N. of Madagascar), depth 1930 fms., 1000 fms. w., 1 ♂ (Walker 1909).

4. Pacific. S. of Mindanao, Celebes Sea, 6°20′ N, 123°13′ E, surf., 81.7° F, 1 ♂; China Sea, off Luzon, 17°54′ N, 117°14′ E, surf., 75.2° F., 3 spec. (Stebbing l. c.).

### 1 b. SYMPRONOË PARVA CL. var. 7-ARTICULATA n. var. (Figs. 59—60).

**Mediterranean.**

**St. 57.** 20-2-1909. 200 m.w., $6^{30}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 106.** 24-6-1910. 300 m.w., $1^{45}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 106.** ibid. 1200 m.w., $0^{20}$ am., 60 min. 1 ♂ ad. 6 mm. — **St. 112.** 27-6-1910. 65 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♂ ad. 7 mm. — **St. 113.** 28-6-1910. 300 m.w., $3^{25}$ am., 30 min. 2 spec., 7 mm: 1 ♂ ad., 1 ♀ with ova. — **St. 115.** 28-6-1910. Surf. (P. 100), $11^{30}$ pm., 10 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 137.** 19-7-1910. 25 m.w., $8^{15}$ am., 30 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 7 mm. — **St. 158.** 31-7-1910. 300 m.w., $7^{30}$ am., 30 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 160.** 1-8-1910. 25 m.w,. $2^{20}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 5.5 mm. — **St. 160.** ibid. 4000 m.w., $3^{30}$ pm., 60 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 183.** 300 m.w., $4^{45}$ pm., 15 min. 2 spec.: 1 ♀ 6 mm, 1 (♀?) 4 mm. — **St. 223.** 5-9-1910. 300 m.w., $4^{55}$ am., 30 min. 1 ♀ 6 mm. — ?**St. 281.** 38°13′ N, 15°36.5′ E. 1-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $7^{50}$ pm., 60 min. 1 ♀ 6 mm? (defective).

**Atlantic.**

**St. 89.** 18-6-1910. Surf. (P. 100), $3^{30}$ am., 10 min. 1 ♀ 2.5 mm. — **St. 233.** 10-9-1910. 25 m.w., $5^{05}$ am., 15 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂ 5 mm.

The present form, of which the "Thor" has taken 17 (18) spec. (8 ♂, 9 (10) ♀) agrees on the whole extremely well with *S. parva*, but differs principally only by p. 7 having all its 7 joints, (see below) for which reason I consider it a variety, which I call *7-articulata*. Here, I only propose to give the chief characters in which it differs from the typical *S. parva*.

P. 1: 4 joint very broad (broader than it is long) being provided with a fairly large wing on the lower (hinder) margin. P. 2: the carpal process broad and

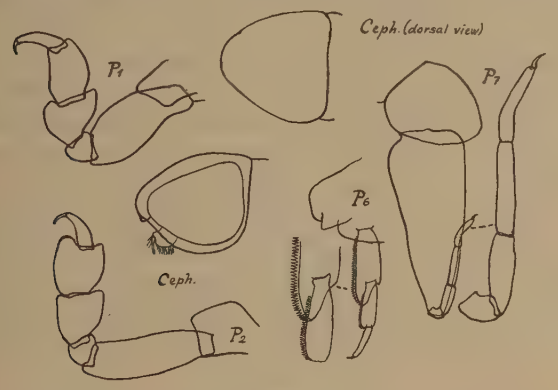



Fig. 59. *Sym-(Para)pronoë parva* Cl. var. *7-articulata*. All figures drawn to the same scale except the cephalon (half size).

rounded at the apex, as shown by Claus (not by Stebbing). P. 3—p. 4 quite as *S. parva*, p. 5 likewise (the metacarpus in Claus' figure is far too narrow). In p. 6 the distal process in 4. joint is considerably broader towards the apex. P. 7 has 7 joints; the joints which are to be found in *S. parva*, are of the same shape, with the exception of 4. joint, which in *S. parva* is no longer than 3. joint, whereas in the present variety it is double the length. The 5 distal joints together are a trifle longer than half of 2. joint.

As far as can be seen without dissection the smallest females only differ from the males in having the head comparatively broader, and the anterior pereion segments still more separated from one another by depressions than in Claus' figure of *Eupronoë serrata* (Claus 1887, Pl. 14, fig. 1; in the explanation of the tables erroneously called *E. armata*); the larger ♀, on the other hand, agree very well with ♂.

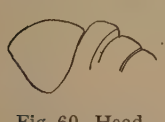


Fig. 60. Head and the two first segments of *Sym-(Para)-pronoë parva* var. *7-articulata*, ♀, st. 115.

The whole of the body has small speckles or spots, quite like *S. parva*; and all the limbs are covered with the same mesh-work design. Also the size is nearly the same, 6—7 mm.

Occurrence and biology. In the Mediterranean, the present variety has been taken at 11 stations, 13 hauls. The stations are distributed over nearly the whole range from the Strait of Gibraltar to the Ægean Sea. 6 stations are in the western basin, 4 in the eastern, and 1 station (St. 137) on the borderline. In the Adriatic it has not been found. The depth of the sea varies from 105—> 2800 m, but as a rule seems to be > 1000 m.

The vertical depth, curiously enough, seems to be the same both by day and by night, i. e. answering to 0—300 m.w. There is during the night one positive haul at the very surface, and one with 25 m.w.; during the day 2 positive hauls with 25 m.w.

From the Atlantic there are 3 spec. from 2 stations in the Bay of Cadiz, and 1 station (St. 400) further towards southwest; all taken at or close to the surface (0—25 m.w.) during the night.

As the variety is new, no information is at hand as regards its distribution &c; but among the Hyperiidea belonging to the Copenhagen Zoological Museum I have found about 10 spec. taken 10°22′ N, 21°16′ W; and 1 ♂, 7 mm, from 7°37′ N, 22°36′ W with a fair degree of certainty can be said to belong to this variety.

## [3. Genus Anapronoë n. gen.

Among the undetermined Hyperiidea in the Copenhagen museum I have found a specimen representing a new, somewhat deviating genus of the family *Pronoidæ*, and I have to thank Dr. Johs. Schmidt for kindly permitting me to include this species in the present work, though it neither originates from the "Thor" nor from the area of the "Thor".

By the shape of the carpus of p. 1 it approaches most nearly to *Eupronoë*, but the carpus is very broad, very nearly subchelate, though not so pronounced as in *E. laticarpa* (p. 161, fig. 57). Otherwise at any rate the present species distinguishes itself from all the other species of the family, by its very broad head, the breadth of which is due to the fact that ant. 2 (the animal is ♂ ad.) are concealed in transversal, not longitudinal, grooves on the under side; further by its immensely broad femora in p. 1—p. 2, by its p. 7 consisting of 7 joints (which however are also to be found in *Parapronoë parva* Cl. var. *7-articulata* K. St. see above), and by its large telson, broad and slightly concave at the apex. For further particulars see the description of the species.

### 1. ANAPRONOË REINHARDTI n. sp. (Fig. 61).

5°31′ N, 23°15′ W. 1 ♂ ad. 6 mm. Reinhardt leg. The species named after the finder, Prof. J. Th. Reinhardt (died 1882).

The entire body rather flattened. The cephalon nearly twice as broad as it is long, seen from above; the height slightly less than the length. Measured along the dorsal line, the meso- and metasome of nearly equal length. The cephalon as long as, or perhaps a little longer than, the 3 anterior mesosome segments together. The whole has a breadth otherwise quite unknown in the family. The following joints together are of the same length as the femur. 3.—5. joints neither particularly long nor particularly broad and with only very small distal extensions. The carpus nearly circular, so that the limb is very nearly subchelate. As to the metacarpus and the dactylus, there is nothing particular to be said.

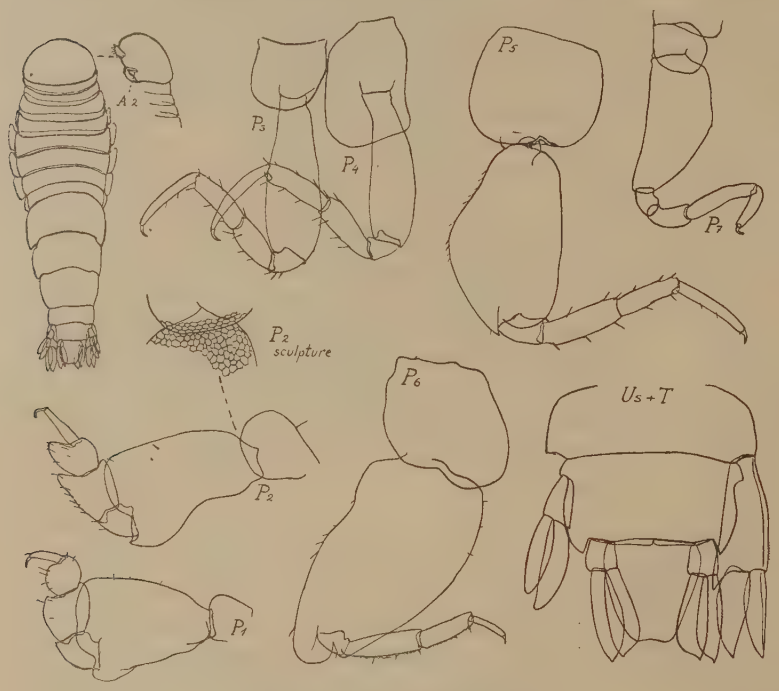



Fig. 61. *Anapronoë Reinhardti.*

P. 2: 1. joint considerably larger than p. 1, 2. joint nearly as in p. 1, but with a small concavity in the hind margin. The distal lower (hindmost) corner of 4.—5. joint projects a little, so that the carpal process is half the length of the rest of the carpus. The metacarpus comparatively long, a little longer than the carpus + carpal process. The dactylus curved, does not seem pointed.

P. 3—p. 4 nearly alike and of a similar shape to that in *Sympronoë parva*; 1. joint in p. 4, however, is nearly twice as high as in p. 3, whereas 2. joint, on the other hand, is comparatively rather broad in p. 3. — In p. 5 1. joint is very large, nearly $^2/_3$ as long as the oval 2. joint; 3.—7. joint together nearly $1^1/_2$ times as long as 2. joint. 4.—6. joint of fairly equal length, without teeth along the margin. P. 6: 1. joint very large, more than half the length of 2. joint. 2. joint a fairly regular oval, but with a slight concavity in the front (upper) margin and with a little notch towards 3. joint. 3.—7. joints together, a little shorter than 2. joint; 4. joint hardly $1^1/_2$ times as long as 5. joint, which is a little longer and considerably heavier than 6. joint. The dactylus very short. 4.—5. joints with small teeth along the front margin, but without distal processes. — P. 7 nearly the same length as the 4 proximal joints in p. 6 taken together. 2. joint, which is somewhat shorter than the following joints together is triangular, with a convex hind margin; twice as long as it is broad. 5. joint nearly twice as long as 4. and 6. joint which are the same length. The dactylus has a peculiar curved shape, but this is perhaps accidental.

The urosome segments extremely broad, the coalesced 2.—3. joints a little longer than 1. joint and with a small distal process at the base of up. 3. The telson more than half as broad and similar in length to the 2.—3. urosome segments, triangularly oval, cut off transversaly, slightly concave at the apex, a little shorter than up. 3. Up. 1 reaches the apex of up. 3, up. 2 reaches only the middle of the rami in up. 3; otherwise the uropoda are of nearly

of the surface covered with a reticulate pattern of hexagonal meshes, exactly as shown by Claus in *Sympronoë* (*Parapr.*) *parva* (Claus 1887, Pl. 14, figs. 15—16).

The antennæ are not drawn, as they have not been dissected. Ant. 2 is somewhat defective; nevertheless it appears with certainty that it is so short that when folded together, it can lie concealed in transversal grooves on the under side of the cephalon. The present genus thus distinguishes itself from the other genera of the family by the ant. 2 of the male, which when folded together lies across the cephalon, without extending beyond it, whereas in the males of the other genera it lies alongside the cephalon, and only extends more or less under the mesosome. For the same reason the femur of p. 1, in the present species, lacks the sharp bend characteristic of the males of the other species and designed to receive the long ant. 2.

P. 1: 1. joint rather small. 2. joint (femur) rather of the shape of a isoscales triangle having the base (the distal end) $^2/_3$ the length of the sides; this joint thus

the same shape as in *Eupronoë*. In up. 1 the rami are a little shorter than the peduncle; in up. 2 the outer ramus is a little shorter than the inner ramus, and twice the length of the peduncle. In up. 3 the rami are of the same length, about 3 times the length of the peduncle; the inner ramus is broadest at the apex, cut off transversally with a tooth at the extreme end of the outer margin.]

## 4. Genus Parapronoë Claus.

*Parapronoë* (partim) Claus, Platysceliden 1879, p. 169, 175 (23, 29). — *P.* (partim) Claus 1887, p. 53. — *P.* Stebbing 1888, p. 1521 (lit.). — ?*Amphipronoë* Sp. Bate 1862, p. 335 (teste Claus; see also Stebbing l. c. p. 337).

### 1. PARAPRONOË CRUSTULUM Claus.

*Parapronoë crustulum* Claus l. c. 1879, p. 177 (31). — **P. c.* Claus 1887, p. 55, Pl. 15. — **P. c.* Stebbing 1888, p. 1530, Pl. 193 fig. A. — ?**P. clausoides*, ibid. p. 1529, p. 191. — ?*P. clausii*, ibid. p. 1526, Pl. 190. — ?*P. atlantica* Bovallius, Syst. list 1887, p. 42.

**Atlantic.**

**?St. 232.** 9-9-1910. 1000 m.w., $10^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂(?) 9 mm. — **St. 232.** ibid. 2000 m.w., $11^{45}$ pm., 30 min. 1 ♀ 13 mm.

No doubt is possible in the determination of the large specimen. The smaller specimen, on the other hand, as regards p. 6—p. 7 agrees with *P. clausoides*, as this species has been characterized by Stebbing in contrast to *P. crustulum* ("Challenger" p. 1530, Remarks) whereas the telson agrees almost entirely with *P. crust.* As the present specimen thus combines the characters of 2 species, it seems likely that these 2 species should be considered synonymous.

*P. clausii* and *P. atlantica* are very closely allied to one another. On comparing Bovallius' 2 type-specimens of *P. atlantica* (which are to be found in the Copenhagen Zool. Mus.) with Stebbings figures of *P. clausii*, it appears that the only difference of importance is that 4. joint in p. 3 (Stebbing: prp. 1) in the species established by Bovallius is much heavier than in the other species, the under margin being still more convex than in *P. clausoides*. *P. atlantica* and *P. clausii* I therefore look upon as synonyms; *P. clausoides* is in any case very closely allied with it and is probably only a synonym, so that there is a likelihood of the 3 "species" only being synonymous with *P. crustulum*. *P. atlantica* is found 39° N, 34°40′ W (2 type-spec. in the Copenhagen Zool. Mus.). *P. clausii* is found south of Australia 39°45′ S, 140°40′ E surf. 60°2′ F., 10 spec. and S. Pacific (without locality) surf. 5 spec. (Stebbing) and East London (S. Africa) NW$^1/_2$N distant 20 miles, 400 fms. 2 spec. (Barnard, Ann. S. Afr. Mus. vol. 15, 1916 p. 294).

The "Thor" has only taken 2 specimens; from the literature about 10 spec. (+ 4 spec. of *P. clausoides*) are known, but the Copenhagen Zool. Mus. possesses a material of ancient date comprising about 100 samples (several hundreds of spec.) of the genus *Parapronoë*, of which in any case a very large number belong to the present species.

#### Distribution.

The species is never found in the Mediterranean. One of the type specimens of Claus was taken at Lagos (W. Africa).

1. Atlantic. 47°17′ N, 11°58′51″ W, surf., 1 ♀, from the stomach of *Thynnus alalonga* (Chevreux 1893, and "Hirondelle" 1900). — Between Tenerife and St. Thomas, West Indies, surf., 1 spec.; 18°8′ N, 30°5′ W, surf., night, 73.7° F., 1 ♂; 17°47′ N, 28°28′ W, surf., 73.5° F., 1 spec.; "Atlantic", without locality, surf., 1 spec. (Stebbing l. c.). — "Atlantic" and Lagos (W. Africa) (Claus).

2. Indian Ocean. Zanzibar (Claus). — 10°27′ S, 51° 17′ E (N. of Madagascar), 1930 fms., 300 fms. w., 1 ♀ with ova 20 mm (Walker 1909). — ibid. 1000 fms. w., 1 spec., and 6 miles NNW. of Desroches (Amirante), 2 spec. 15 mm (*P. clausoides*, Walker 1909).

3. Pacific. Between Papua and Japan, surf., 1 ♂ (Stebbing). — Between Sidney and Wellington, 1 ♀, "over half an inch". (*P. clausoides*, Stebbing).

## 5. Genus Paralycæa Claus.

*Paralycæa* Claus, Platysc. 1879, p. 178, 186 (32, 40). — *P.* Claus 1887, p. 63. — *P.* Stebbing 1888, p. 1567.

This genus is by Bovallius (1890, footnote p. 19) transposed from fam. *Lycæidæ* and referred to fam. *Pronoidæ*.

### 1. PARALYCÆA GRACILIS Claus (Fig. 62).

*Paralycæa gracilis* Claus, Platysc. 1879, p. 186 (40). — *P. g.* Claus 1887, p. 64, Pl. 20 figs. 1—11. — ?*P. g.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 33. — *P. g.* Stebbing 1888, p. 1568. — *P. g.* Tattersall, Amphip. Ireland 1906, p. 27.

**Mediterranean.**

**St. 116.** 30-6-1910. Surf. (P. 100), $1^{50}$ am., 10 min. 5 ♂ 2.5—3 mm. — **St. 123.** 3-7-1910. $1^{05}$ am. Surf. (P. 100), $1^{05}$ am., 10 min. 14 ♂ 2.5—3 mm. — **St. 186.** 17-8-1910. Surf. (P. 100), $11^{30}$ pm., 10 min. 2 ♂ 2.5 mm. — **St. 199.** 25-8-1910. Surf. (P. 100), $9^{30}$ pm., 10 min. 1 ♂ 2 mm. — **St. 204.** 27-8-1910. Surf. (P. 100), $4^{35}$ am., 10 min. 2 ♂ 2.5 mm. — **St. 207.** 28-8-1910.

Surf. (P. 100), $8^{45}$ pm., 10 min. 1 ♂ 2.5 mm. — **St. 217.** 1-9-1910. Surf. (P. 100), $1^{45}$ pm., 10 min. 1 ♂ 2 mm.

**Atlantic.**

**St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 2 ♂ 3 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 3 spec.: 2 ♂ 3 mm, 1 jun. 1.5 mm.

As regards points of difference between the descriptions of CLAUS and BOVALLIUS, my specimens (like those of TATTERSALL) agree with those of CLAUS. Most probably, however, the differences indicated by BOVALLIUS are due to his having described a large specimen; in the Copenhagen Museum we have about 12 specimens from 2 localities in the Atlantic (vide under Distribution) seen by BOVALLIUS (by him only determined as "*Paralycæa*") and all of them, with the exception of the largest specimen generally speaking agree with CLAUS' description. Whether BOVALLIUS has seen other animals than those mentioned, I am not able to decide.

Of the spec. (about 30) known from the literature and from the material (excl. the "Thor" collections) at my disposal (localities see below) curiously enough, very few seem to be ♀ (spec. from the "Challenger", some of TATTERSALL's spec. and perhaps one spec. from 47° N, 8° W).

In several respects the species seems to vary a good deal (my own observations are exclusively based on ♂ as I have not seen ♀) according to size.

The size of mature ♂ is usually 3 mm; CLAUS however, gives 4—5 mm and one of the specimens of BOVALLIUS from 47° N, 8° W (fig. 62 partim) is 5 mm, but this is the only exception known to me, as far as ♂ are concerned. The only known ♀ (with ova) is 4 mm ("three twentieth of an inch"; STEBBING l. c.).

The process on 4. joint of p. 6 may vary from about one fourth to half as long as the following joint (see figure of spec. from 47° N, 8° W, fig. 62) and also the breadth may be different; as a rule it agrees quite well with the form figured by CLAUS. The dactylus is a as rule very short, as described by STEBBING in ♀, and thus much shorter than figured by CLAUS in ♂ (CLAUS Pl. 20 fig. 9).

P. 7 varies very considerably according to age and sex: "in young males and females I find these appendages fully developed, with all the joints distinct and a very minute slender curved dactylus. They are proportionally much longer than in the adult, and appear to undergo gradual reduction as the adult stage is reached". (TATTERSALL l. c.). In ♀ ad. STEBBING has found "the hook- like appendage obscurely divided into four joints, of which the second forms the bend, the terminal one having a rounded apex". My own observations quite corroborate TATTERSALL's suggestion. The smallest ♂ juv. 1.5 mm has a fully developed p. 7; the distal 5 joints are a little longer than the 2 proximal ones, and the dactylus

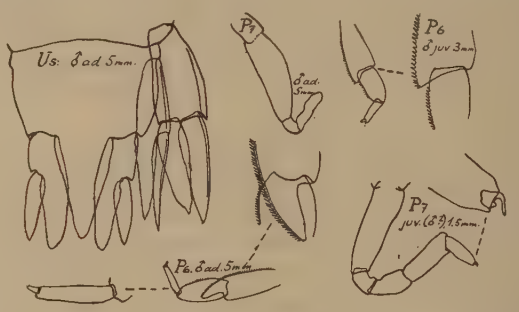



Fig. 62. *Paralycæa gracilis* from 47° N, 8° W, HYGOM leg., seen by BOVALLIUS (♂ ad., 5 mm, and ♂ jun. 3 mm), and from the "Thor" st. 400 (♂ jun., 1.5 mm).

is very small, thin and curved with a little knop at the base, or nearly as on the *Pseudolycæa*. Quite the same form is found again in some other specimens. In ♂ ad. the proportion in nearly all specimens is as figured by CLAUS, in that the 5 apical joints have not only been much reduced in size, but are also coalesced, without being divided by a distinct articulation, in the large ♂ (5 mm) shown, from 47° N, 8° W there seems to be articulation between 3. and 4. joint, but this is not quite sure. I have not succeeded in finding any definite intermediate stages between the fully developed and the greatly reduced p. 7.

Up. 3. In *P. gracilis* BOVALLIUS 1887 the outer ramus is as long as the inner, in *P. grac.* CLAUS only shows it as about $^2/_3$ as long, and in *P. grac.* STEBBING it is "considerably shorter and narrower than the inner"; this led STEBBING to doubt the identity of the species which BOVALLIUS and CLAUS have called by the same name. In my largest ♂ (5 mm) from 47° N, 8° W which has been seen by BOVALLIUS and perhaps forms the basis of his description, up. 3 agrees very well with BOVALLIUS' description, whereas all my other specimens agree with that of CLAUS. The whole difference is no doubt only due to the difference in the sizes of the animals. —

The "Thor"-Exped. has taken 31 spec., all ♂; of these, only 5 spec. were taken in the Atlantic; the remainder in the Mediterranean, from which the species was not previously known. Only 1 station is in the eastern basin, the remainder in the western. The depth of the sea only in one case less than 500 m. All the specimens were taken at the surface during the night, with the exception of St. 217, where the haul was made at 1.45 pm.

Otherwise nothing is known of the biology of the species, but some 10 spec. in the Copenhagen Zool. Mus. from 47° N, 8° W have been taken in *Medusæ* (*Aglantha*?).

### Distribution.

Claus' type spec. (1 ♂) was from "Fundort unbekannt".

1. Mediterranean, see above.

2. Atlantic. Atlantic without locality, 2 spec. (specimens in the Copenhagen Zool. Mus., seen by Bovallius). — W. of Ireland, 17 spec. (Tattersall 1906) — 47° N, 8° W, abt. 10 spec. in *Medusæ* (*Aglantha*?) (specimens in our Zool. Mus.). — Tropical parts of Atlantic (Bovallius l. c.).

Indian Ocean. S. of Australia 39°22′ S, 140°27′ E, surf., 1 ♀ with ova, 61° F. (Stebbing l. c.).

## Fam. Lycæidæ Claus.

*Tryphanidæ* Boeck 1870, p. 88 (8). — *Lycæidæ* (partim) Claus, Platysc. 1879, p. 143, 177 (3, 31). — **L.* Claus 1887, p. 55. — *T.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 30. — — **L.* Bovallius 1890, p. 18—19, footnote. — *L.* Senna 1903, p. 5. — *L.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 426.

According to Bovallius' Systematical List, 1887, the family comprises the following 7 genera: *Tryphana, Brachyscelus, Euthamneus, Lycæa, Paralycæa, Pseudolycæa* and *Simorhynchotus*; add to this *Elsia* (Giles 1888) which Bovallius did not know.

In 1890 (l. c.) Bovallius splits up the family, and I consider it a foregone conclusion that he is right in the main. To the family *Lycæidæ* he only ascribes *Lycæa* and *Pseudolycæa*. *Tryphana* he takes together with *Lycæopsis* (= *Phorcorraphis*) so as to make one family, *Phorcidæ*, but as I cannot see the justice of this, I prefer to leave it where it is, even though its old place is hardly quite natural. Of *Brachyscelus* and *Euthamneus* he makes a special family, *Euthamneidæ*, which however ought to be called *Brachyscelidæ* after the first established genus; *Paralycæa* he classes with *Pronoidæ* and *Simorhynchotus* with *Oxycephalidæ*. *Elsia* is synonymous with *Glossocephalus* (fam. *Oxycephalidæ*). That all later writers seem to have overlooked this rearrangement entirely is undoubtedly due to its being found in a footnote in a work on quite a different family.

[The new genus *Metalycæa* which is very closely allied to this family I have referred to the family *Oxycephalidæ* (see p. 183)].

In conformity with the above, the family is thus reduced to comprise only 3 genera; *Tryphana* and *Pseudolycæa* have only 1 species each, *Lycæa* on the other hand 10 (1 new), but several of those are more than doubtful. All the 3 genera are to be found in the "Thor" material; *Lycæa* is represented by 4 species (1 new).

Distribution of the species of the "Thor"-area.

| | Mediterranean | Atlantic |
|---|---|---|
| Lycæa pulex | × | × |
| — serrata | n* | — |
| — Bovallii | n | × |
| — Bovallioides n. sp. | n | n |
| Pseudolycæa pachypoda | × | (×)* |
| Tryphana Malmii | — | × |

* n indicates, that the species is new to the area in question.
(×) indicates, that the species is found in the area by other expeditions, but not by the "Thor".

From this table it appears that 4 species are common to the Mediterranean and the Atlantic; *Tryphana* is not to be found in the Mediterranean; in return *Lycæa serrata* is not known from the Atlantic (was formerly only known from the Bay of Bengal), but there does not seem to be anything to prevent its being found later on. 3 species are new to the Mediterranean; 1 is new to the Atlantic. All the "Thor" species will no doubt turn out to be tropical or subtropical cosmopolitans; only *Tryphana* is doubtful.

### 1. Genus Lycæa Dana.

*Lycæa* Dana 1852, p. 1009, 1017, 1443. — *L.* Sp. Bate 1862, p. 335. — *L.* Claus, Platysc. 1879, p. 178, 183 (32, 37). — **L.* Claus 1887, p. 63. — *L.* Stebbing 1888, p. 1563 (lit.). — *L.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 429.

#### 1. LYCÆA PULEX Marion.

*Lycæa pulex* Marion, Ann. Sci. Nat., ser. 6, Zool., vol. 1, 1874, p. 13, Pl. 2 fig. 2. — *L. p.* Stebbing 1888, p. 1567. — *L. p.* Chevreux 1900, p. 156. — *L. robusta* Claus, Platysc. 1879, p. 186 (70). — **L. r.* Claus 1887, p. 63, Pl. 19 figs. 2—10. — *L. similis* Claus l. c. 1879, p. 185 (39), and *Claus 1887, p. 63, Pl. 18 figs. 8—14. — *L. p.* Spandl 1924a, p. 31, fig. — *L. p.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 429, figs.

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908, 25 m.w., $5^{00}$ am., 60 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 160.** 1-8-1910. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 161.** 2-8-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 163.** 3-8-1910. 25 m.w., $1^{35}$ am., 15 min. 1 ♀ with embryos 4 mm. — **St. 163.** Surf., $0^{15}$ am., 10 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 186.**

17-8-1910. Surf. (P. 100), $11^{30}$ pm., 10 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 186.** ibid. 300 m.w., $8^{15}$ pm., 15 min. 1 ♂ ad. 6 mm, 1 ♀ 6 mm. — **St. 216.** 1-9-1910. 25 m.w., $5^{10}$ am., 30 min. 3 ♀ 5 mm.

**Atlantic.**

**St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 15 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 8 spec.: 1 ♂ 6 mm, 1 ♀ with ova 6 mm, 6 ♀ 4 mm.

That *L. robusta* Cl. is synonymous with *L. pulex* Marion has already been suggested by Claus l. c. 1879. It must, however, be considered as beyond doubt that *L. similis* Cl. is also only a synonym; in the summary below I have juxtaposed the only characters which according to Claus' original descriptions of the two species can be compared directly (Marion's description is couched in far too general terms) and from this it appears that the two "species" in reality can hardly be kept apart.

| | Claus l. c. 1887, p. 63. | |
|---|---|---|
| | *Lycæa similis* | *L. robusta* |
| p. 3—p. 4 | "ziemlich dich und kräftig" | "ausserordentlich stark und kräftig" |
| peduncle of up. 1 | "kaum dreimal so lang als die Aeste" | "etwa 3mal so lang als die Aeste" |

The "Thor"-Exped. has altogether from 9 stations 11 hauls, 21 spec. (4 ♂, 17 ♀) viz: in the Mediterranean, 6 stations, 8 hauls, 11 spec. (2 ♂, 9 ♀), in the Atlantic 3 stations, 3 hauls, 10 spec. (2 ♂, 8 ♀). From the literature a great number of specimens are known.

In the Mediterranean there is 1 station (St. 216) in the western basin; the others in the eastern. The depth is > 1000—2980 m, only in one case less than that i. e. 85 m. With a single exception (300 m.w.) all the specimens were taken at night, at the very surface. The only ♀ with embryos was taken on Aug. 3. Marion says (l. c. p. 17) of specimens from the Bay of Marseille that towards the middle of the winter the marsupium contains a large quantity of ova, and the small embryos are to be found in the marsupium during the latter part of January. As far as I know, nothing else is known as to the propagation of the species.

The few specimens from the Atlantic were taken under similar conditions to those in the Mediterranean, save that the depth is greater, > 2600—> 4500 m. 1 ♀ with ova was found Oct. 30.

Symbiosis. The "Thor"-Exped. gives no information as to this, but Marion (l. c. p. 13) and Chevreux (l. c. p. 157) record that it lives in *Salpæ*, particularly *S. maxima*, more rarely in *Pyrosoma*.

## Distribution.

1. Mediterranean. From the literature the species is known only from the western basin (the eastern basin, see above): Marseille (Marion); Naples, Messine (Claus); Messine, 1500 m.w., daytime, spring, 1 ♀ (Lo Bianco 1904).

2. Atlantic. 44°29′ N, 46°48$^1/_4$′ W, surf.; 40°07′ N, 22°45′ W, surf.; 40°05′ N, 29°48′ W, surf.; 39°34′ N, 33°34$^1/_2$′ W, surf., night (Chevreux 1900, 13 spec.). — 9°9′ N, 16°41′ W, surf., 81.8° F. (Stebbing l. c.). — Lagos (*L. similis*, Claus).

3. Indian Ocean. Off passage into Salomon Atoll (S. of Maldive Archipelago), 20 fms., 1 ♂ (*L. similis*, Walker 1909). — Red Sea (Spandl 1924 a).

## 2. LYCÆA SERRATA Claus.

*Lycæa serrata* Claus, Platysc. 1879, p. 185 (39). — *L. s.* Claus 1887, p. 63, Pl. 18 figs. 15—20.

**Mediterranean.**

**St. 134.** 15-7-1910. 25 m.w., $4^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 6 mm. — **St. 144.** 24-7-1910. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 6.5 mm. — **St. 183.** 16-8-1910. 300 m.w., $4^{45}$ pm., 15 min. 2 ♂ ad. 7.5 mm. — **St. 339.** 40°30′ N, 3°10′ E. 20-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 8 mm.

The broad 4.—5. joints in p. 5 are in most specimens not so strongly developed as shown by Claus, nor are the dorsal margins of the body segments so much produced; but otherwise the agreement is so great that there can be no doubt as to the determination.

The "Thor" has 5 spec., curiously enough all ♂, and only from the Mediterranean (both basins) where it has not previously been found.

Distribution. Bengal (Claus).

## 3. LYCÆA BOVALLII Chevreux.

*Lycæa Bovallii*, Chevreux 1900, p. 157, Pl. 18 fig. 3.

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 25 m.w., $5^{00}$ am., 60 min. 1 ♂ 4.5 mm. 1 ♀ 4.5 mm. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min, 1 ♂ 5.5 mm. — **St. 144.** 24-7-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 163.** 3-8-1910. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 182.** 13-8-1910. 65 m.w., $10^{30}$ pm., 15 min.

1 ♀ with ova 4 mm. — **St. 183.** 16-8-1910. 65 m.w., $5^{10}$ pm.. 15 min. 9 spec.: 3 ♂ ad. 6 mm, 6 ♀ with ova 4 mm. — **St. 183**, ibid. 300 m.w., $4^{45}$ pm., 15 min. 10 spec.: 5 ♂ 5.5 mm, 5 ♀ 4 mm. — **St. 297.** 33°10′ N, 25°35′ E. 25-6-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 7 spec.: 1 ♂ 6 mm, 6 ♀ (1 with ova 4 mm) 3—4 mm.

**Atlantic.**

**St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 3 spec.: 2 ♂ 4—5 mm, 1 ♀ 4 mm.

"Thor" has 37 spec. (14 ♂, 23 ♀) from 10 stations, 11 hauls viz: from the Mediterranean 33 spec. (11 ♂, 22 ♀) from 8 stations, 9 hauls, and from the Atlantic 4 spec. (3 ♂, 1 ♀) from 2 stations, 2 hauls. From the literature (Chevreux) only 7 spec. (3 ♂, 2 ♀, 2 juv.) are known.

In the Mediterranean all the stations lie in the eastern basin; it is not previously known from the Mediterranean. The depth of the sea is 1180—3340 m, only 2 stations have a smaller depth, viz. 233 and 480 m. All specimens were taken at night in the upper water-layers, 25—300 m.w., except the 2 day hauls at St. 183, with 65 and 300 m.w. respectively. Only exceptionally were more than 1 or 2 spec. taken at a time. ♀ with ova were found in August and November.

In the Atlantic the conditions seem to correspond with those of the Mediterranean.

### Distribution.

Atlantic: 48°19′ N, 19°31′ W, surf.; 42°50½′ N, 45° 25′ W; 38°06′ N, 29°18′ W, surf. (Chevreux). — 10° N, 30° W, Reinhardt 6-7-1852, 1 ♂ (in our Zool. Museum).

### 4. LYCÆA BOVALLIOIDES n. sp. (Fig. 63).

**Mediterranean.**

**St. 163.** 3-8-1910. Surf. (S. 200), $0^{15}$ am., 10 min. 1 ♀ 2.5 mm. — **St. 718.** 36°13′ N, 13°53′ E. 17-5-1913. $8^{15}$ pm. 1 ♀ 3 mm.

**Atlantic.**

**St. 398.** 36°48′ N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $12^{40}$ am., 1 ♂ 4 mm, 1 ♀ 3 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 300), $9^{10}$ pm., 30 min. 6 spec.: 3 ♂ 5 mm, 3 ♀ (1 with embr.) 4 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 14 spec.: 12 ♂ 5—6(7) mm, 2 ♀ (with ova) 4 mm.

This species agrees in all respects with *L. Bovallii*, except in the following characters of the uropoda (these and the telson exactly alike in the two sexes). The peduncle in up. 1 not so narrow towards the apex as in *L. Bovallii*, and there are small denticles also on the distal half of the inner margin; the peduncle is 3 (not 5) times the length of the rami. The inner ramus provided with denticles along both margins. In up. 2 the inner ramus is jointed, not coalesced with the peduncle. Up. 3 exactly as in *L. Bovallii*; the telson a little narrower.

The external difference between the sexes is very great, the female being nearly as much heavier than the male as in the case of *Hyperia schizogeneios*. The size in the case of ♂ is 5—6(7) m, of ♀ with ova or embryos 4 mm.

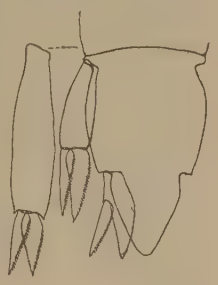


Fig. 63. *Lycæa Bovallioides*, ♂, st. 400, surf.

The specific name refers to the great resemblance to *L. Bovallii*.

The "Thor"-Exped. has taken 24 spec. (16 ♂, 8 ♀) at 5 stations, of which 2 lie in the eastern basin of the Mediterranean, 3 in the Atlantic. The depth of the sea is very great, (> 200) 1180—4500 m, and all specimens were taken at night, at the very surface, ♀ with ova or embryos were found (in the Atlantic) at the end of October.

## 2. Genus Pseudolycæa Claus.

*Pseudolycæa* Claus, Platysc. 1879, p. 178, 187 (32, 41). — *P.* Claus 1887, p. 64. — *P.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 430.

### 1. PSEUDOLYCÆA PACHYPODA Claus (Fig. 64, Chart 25).

*Pseudolycæa pachypoda* Claus, Platysc. 1879, p. 187 (41). — *P. p.* Claus 1887, p. 64, Pl. 20 figs. 12—22. — *P. p.* Chevreux 1900, p. 160. — **P. p.* Chevreux et Fage l. c. 1925 p. 430, figs.

**Mediterranean.**

**St. 31.** 22-1-1909. 65 m.w., $4^{30}$ am., 30 min. 1 ♀ with embryos 6 mm. — **St. 35.** 29-1-1909. 200 m.w., $6^{40}$ pm., 60 min. 1 ♀ with embr. 7 mm. — **St. 38.** 31-1-1909. 65 m.w., $6^{30}$ am., 30 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 40.** 1-2-1909. 65 m.w., $9^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀ with ova 6 mm. — **St. 115.** 28-6-1910. 300 m.w., $11^{30}$ pm., 30 min. 7 ♀ (2 with ova 5 mm) 4—5 mm. — **St. 116.** 30-6-1910. 300 m.w., $1^{40}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 118.** 1-7-1910. 25 m.w., $0^{20}$ am., 15 min. 2 ♀ (1 with ova) 5 mm. — **St. 118.** ibid. 65 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 1 ♀ with ova 5 mm. — **St. 120.** 1-7-1910. 300 m.w., $8^{50}$ pm., 30 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 123.** 3-7-1910. 25 m.w., $1^{50}$ am., 15 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 123.** ibid. 65 m.w., $0^{55}$ am., 30 min. 6 ♀ (1 with ova 6 mm) 5—6 mm, 2 jun. (♀?) 4 mm. — **St. 123.** ibid. 300 m.w., $0^{55}$ am., 30 min. 1 ♂ 7 mm, 1 ♀ 5 mm. — **St. 126.** 10-7-1910. Surf. (P. 100), $10^{20}$ pm., 10 min. 4 spec.: 2 ♂ 6 mm, 1 ♀ 5 mm, 1 spec. (♂ jun.?) 4 mm. — **St. 126.** ibid. 25 m.w., $10^{10}$ pm.,

30 min. 68 spec.: 26 ♂ 5—6 mm, 42 ♀ (3 with ova 5—6 mm) 4—6 mm. — **St. 126.** ibid. 300 m.w., $9^{30}$ pm., 30 min. 13 spec.: 3 ♂ 5—6 mm, 10 ♀ (1 with ova 5 mm) 4—6 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 300 m.w., $3^{40}$ am., 30 min. 1 ♂ 7 mm. — **St. 129.** ibid. 600 m.w., $8^{00}$ pm., 30 min. 12 spec.: 2 ♂ 5—6 mm, 10 ♀ (3 with embryos 6 mm) 3—6 mm. — **St. 129.** ibid. 1000 m.w., $4^{20}$ am., 60 min. 4 spec.: 1 ♂ jun. 4 mm, 3 ♀ 5—6 mm. — **St. 130.** 13-7-1910. 25 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 17 spec.: 3 ♂ 4—5 mm, 14 ♀ 3—6 mm. — **St. 131.** 13-7-1910. 1000 m.w., $11^{40}$ am., 60 min. 1 ♀ with embr. 6 mm, 2 ♀ 5 mm. — **St. 132.** 14-7-1910. Surf. (P. 100), $1^{10}$ am., 10 min. 1 ♂ ad. 7 mm. — **St. 132.** ibid. 25 m.w., $3^{05}$ am., 30 min. 1 ♀ 5 mm. — **St. 132.** ibid. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 jun. (♀?) 4 mm. — **St. 133.** 14-7-1910. 300 m.w., $10^{15}$ pm., 30 min. 1 ♂ 6 mm, 1 ♀ 5 mm. — **St. 144.** 24-7-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $9^{00}$ pm. 1 ♂ ad. 7 mm.

As the male is not hitherto known, or in any case has not been described, I have dissected a ♂ ad. 7 mm from St. 132. On the whole it agrees well with Claus' figure and description of ♀, but differs in the following

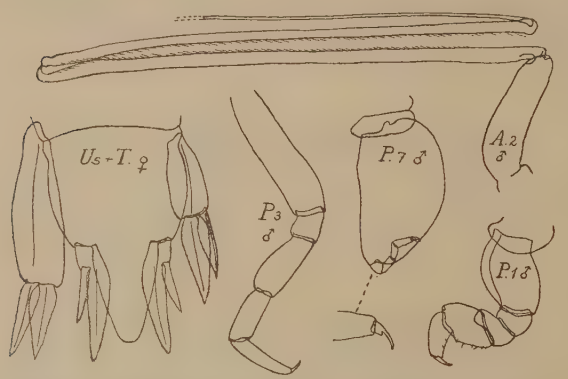



Fig. 64. *Pseudolycæa pachypoda* ♂, 7mm, and ♀, st. 132.

characters. Ant. 2 is so long that when folded (as shown in the figure) it reaches the anterior end of the metasome; 2. joint is thus still a little longer than shown by Claus (l. c. 1887, Pl. 18, fig. 1) in *Lycæa nasuta*; the distal end is broken off. In p. 1 2. joint (femur) is rather broad, and provided on the frontside with a groove to accomodate the succeeding joints, when these are carried backwards; both the carpus and the metacarpus have a few bristles on the undermargin. In p. 7 2. joint is considerably broader and proportionately a little longer than in the ♀ in relation to the following joints. The apex of up. 1 and up. 3 extend equally far backwards, i. e. a little beyond the apex of the telson (Claus gives no relative lengths of up. 1—3) whereas up. 2 only reaches a little beyond the peduncle in up. 1. The distal part of the inner margin of the peduncle in up. 2 has small teeth; the same holds good of the apex of up. 1. Up. 1 is proportionally much slenderer than shown by Claus.

A ♀ with embryos, 7 mm from St. 35, 200 m.w. otherwise agrees well with Claus' description, but uropoda, in particular up. 3, are a little slenderer, approaching those of the ♂ described above.

By the "Thor" the species has only been taken in the Mediterranean; the material comprises 155 spec. (42 ♂, 109 ♀, 4 juv.) from 17 stations, 26 hauls. The extent of the material mentioned in existing literature cannot be given in accurate figures (see under "Distribution").

**Mediterranean.**

| | Stations | hauls | specimens |
|---|---|---|---|
| "Thor" Jan. 1909 | 3 | 3 | 3 |
| Feb. — | 1 | 1 | 1 |
| June 1910 | 2 | 2 | 8 |
| July — | 10 | 19 | 142 |
| Total | 16 | 25 | 154 |
| Other vessels | 1 | 1 | 1 |
| Total... | 17 | 26 | 155 |

Depth of the sea and occurrence (chart 25). The depth is as a rule > 500—> 3000 m; only in 2 cases > 500 m (viz. < 75 and 235 m). All stations are in the western basin (particularly round Corsica and Sardinia) except 2, which are in the eastern basin (St. 144 and 340). There are only 2 positive stations (4 hauls) during the winter, as against 13 stations (22 hauls) during the summer.

| Depths in m | No. of stations |
|---|---|
| 0— 500 | 2 |
| > 500—1000 | 4 |
| > 1000—2000 | 3 |
| > 2000—3000 | 5 |
| > 3000 | 3 |
| Total... | 17 |

Vertical occurrence. At night, the species belongs to the upper water layers corresponding to 0—300 m.w., particularly at the very surface; during the day there

| m. w. | No. of hauls | |
|---|---|---|
| | night | day |
| 0— 35 | 8 | — |
| 65 | 4 | 1 |
| 200 | 1 | — |
| 300 | 9 | — |
| > 300 | 2 | 1 |
| Total... | 24 | 2 |

are only two hauls, and it was not found nearer the surface than at levels answering to 65 m.w.

Size and propagation. The size is the same in both sexes, 5—7 mm. ♀ is more than twice as numerous as ♂ (109 ♀ against 42 ♂). ♀ with ova were found Feb., June, July; ♀ with embryos in January and July; there is thus no definite season of propagation. ♀ with ova were taken with 25—1000 m.w. particularly 65 m.w. (night) at the lowest limit of fairy frequent occurrence of the species.

Symbiosis. The "Thor" gives no informations as to this, but Chevreux says, that it is to be found in *Salpæ*, particularly *Pyrosoma*.

### Distribution.

1. Mediterranean. Harbour of Messina (Claus). — Very common at the coasts of Provence (Villefranche, Antibes) (Chevreux l. c.).

2. Atlantic. 40°46′35″ N, 40°09′ W, surf., 2 ♀ (Chevreux l. c.).

3. Indian Ocean. Zanzibar, 1 ♀ (Claus).

## 3. Genus Tryphana Boeck (=Tryphæna Bovallius).

For lit. etc. see my paper on the "Ingolf"-Amphipoda, pt. 1, 1923, p. 36.

### 1. TRYPHANA MALMI Boeck.

*Tryphana Malmi* K. Stephensen, "Ingolf"-Exped. vol. 3, pt. 8, 1923, p. 36 (lit. etc.).

**Atlantic.**

**St. 72.** 1020 m. 57°52′ N, 9°53′ W. 8-6-1905. 1500 m.w. 2 ♀ 4 mm. — **St. 167.** 625—1425 m. 57°46′ N, 9°55′ W. 31-8-1905. 300 m.w. 1 ♀ 4 mm. — **St. 82.** 1020—1370 m. 51°00′ N, 11°43′ W. 14-6-1905. 300 & 600 m.w. 3 ♂ 5 mm. — **St. 377.** > 4300 m. 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ 4 mm.

In the Atlantic, the "Thor" has taken 7 spec. at 4 stations, 4 hauls. The "Thor" St. 377 is interesting in that it is the second southernmost find of the species. In the Mediterranean the species has never been found. The number of specimens hitherto known cannot be given, as the largest collections (Tattersall 1906, Tesch 1911) are not recorded in figures.

### Distribution.

The species has hardly ever been found outside the eastern half of the northern Atlantic about 40°—67½° N, but there are some very few finds south of this area. For a detailed list of localities see my paper on the "Ingolf"-Amphipoda, 1923, p. 36.

Chart 25. *Pseudolycæa pachypoda.*

## Fam. Brachyscelidæ K. St.

For lit. etc. see my paper on the "Ingolf"-Amphip. pt. 1, 1923, p. 37.

Apart from synonyms, *Brachyscelus* comprises about 11 species (2 new) and *Euthamneus* 2 species; but (not counting the new species of the "Thor") no fewer than 6 species have never been identified since they were first established, while others have been described in such a manner that it will hardly be possible to identify them; consequently they greatly need revising, and a revision of this kind is impossible without an examination of the types themselves. Matters are further complicated by the fact that the species vary very much.

Distribution of the species of the "Thor"-area.

| | Mediterranean | Atlantic |
|---|---|---|
| Brachyscelus crusculum | × | × |
| — globiceps | n[1] | — |
| — macrocephalus n. sp. | n | — |
| — rapacoides n. sp. | n | — |
| Enthamneus platyrrhynchus | n | × |

[1] n means that the species is new to the area in question.

The table shows that the "Thor" has enriched the fauna of the Mediterranean with 4 species; all 5 species are to be found in the Mediterranean, only 2 in the Atlantic. However, there is no reason to suppose that the 3 species only found in the Mediterranean may not also be found in the Atlantic later on; one species (*B. globiceps*) is also known from the Indian Ocean and perhaps from the Pacific. No other species beyond the 5 found by the "Thor" have ever been recorded from the area of the "Thor". For the sake of completeness I shall however quote a passage from CHUN: 1887 (1888), p. 29. "Eine neue . . . Art, auf die ich schon früherhin als constanten Commensalen der gelappten Ctenophoren aufmerksam machte, fand ich auch jetzt regelmässig in den Mantellappen der *Bolina* an der Oberfläche. Die Charactere derselben stimmen noch am besten zu der Gattung *Thamyris* Sp. B. . . . Auch diese kommt in der Tiefe vor, da ein Exemplar in Schliesnetz aus 800 M. Ende September gefunden war". On this basis it is of course impossible to form any real opinion as to which is the species in question; but if the generic determination is correct, it is most natural to suppose that it is *Brachyscelus crusculum* as this species is by far the most numerous in the Mediterranean, and has also been found in the localities where CHUN made his hauls (Capri).

All the species are oceanic and at any rate at night keep to the upper water layers, very rarely deeper down than at levels answering to 300 m.w. As a rule only a few specimens have been found at a time, and symbiosis is only known in the case of 2(3?) species (*B. crusculum, Euth. platyrrhynchus* and the *Thamyris*? sp. quoted from CHUN).

## 1. Genus Brachyscelus Sp. Bate.

*Brachyscelus* K. Stephensen, "Ingolf"-Exped. vol. 3, part 8, 1923, p. 37 (lit. and syn.).

### 1. BRACHYSCELUS CRUSCULUM Sp. Bate (Chart 26).

*Orio zancleus* G. de Natale, Descrizione zoologica d'una nuova specie di Plojaria e di alcuni Crostacei del porto di Messina, Messina 1850, p. 12 (teste Senna 1903, p. 3—5). — *Brachyscelus crusculum* Sp. Bate, Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3, vol. 8, 1861, p. 7, Pl. 2 figs. 1—2. — *B. c.* Sp. Bate 1862, p. 333, Pl. 53 figs. 2—3. — *Thamyris mediterranea* Claus 1887, p. 60, Pl. 16 figs. 11—18. — Further see my paper on the "Ingolf"-Amphip. pt. 1, 1923, p. 37. — ?*Thamyris* sp. Stebbing, Göteborgs Kungl. Vet. och Vitterhets-Samhälles Handl., 4. Följd, XXV: 2, 1922, p. 11, Pl. 2B. — *B. c.* Spandl 1924a, p. 32. — **B. c.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 427, figs.

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 25 m.w., $5^{00}$ am., 60 min. 1 jun. 5 mm. — **St. 10.** ibid. 600 m.w., $3^{45}$ pm., 60 min. 1 ♂ 8 mm. — **St. 11.** 16-12-1908. 300 m.w., $7^{00}$ am., 120 min. 2 ♀ 12—14 mm, 1 jun. (♀?) 7 mm. — **St. 23.** 15-1-1909. 25 m.w., $11^{50}$ pm., 30 min. 2 ♂ 13—14 mm. — **St. 24.** 17-1-1909. 65 m.w., $7^{50}$ am., 30 min. 1 jun. 5 mm. — **St. 24.** ibid. 300 m.w., $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 21 mm. — **St. 24.** ibid. 3000 m.w. (C 130), $11^{30}$ am., 60 min. 1 ♀ 11 mm. — **St. 25.** 17-1-1909. 300 m.w., $5^{40}$ pm., 60 min. 2 ♀ 8—9 mm. — **St. 26.** 40°40′ N, 13°59′ E. 19-1-1909. 300 m.w. $6^{40}$ am., 180 min. 1 ♂ ad. 16 mm, 1 ♀ 17 mm. — **St. 29.** 20-1-1909. 200 m.w., $7^{20}$ pm., 60 min. 1 ♀ 13 mm, 1 ♀ with embr. 17 mm. — **St. 29.** ibid. 600 m.w., $9^{30}$ pm., 60 min. 1 ♀ with embryos 17 mm. — **St. 31.** 22-1-1909. 1400 m.w., $1^{20}$ am., 60 min. 1 ♂ ad. 16 mm. — **St. 31.** ibid. 200 m.w., $3^{15}$ am., 30 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 35.** 29-1-1909. 200 m.w., $6^{40}$ pm., 60 min. 2 ♀ 7—10 mm. — **St. 36.** 30-1-1909. 65 m.w., $5^{35}$ am., 60 min. 2 jun. (♀?) 5 mm. — **St. 36.** ibid. 300 m.w., $6^{50}$ am., 60 min. 1 ♂ 16 mm. — **St. 38.** 31-1-1909. 25 m.w., $7^{10}$ pm., 30 min. 1 jun. 5 mm. — **St. 38.** ibid. 65 m.w., $6^{30}$ pm., 30 min, 7 ♀ 5—8 mm. — **St. 39.** 1-2-1909. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 39.** ibid. 300 m.w., $7^{15}$ am., 60 min. 2 ♀ 8 mm. 1 juv. (♂?) 6 mm. — **St. 39.** ibid. 1000 m.w., $0^{30}$ pm., 120 min. 1 jun. (♀?) 6 mm. — **St. 40.** 1-2-1909. 65 m.w., $9^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ 7 mm. — **St. 45.** 6-2-1909. 300 m.w., $11^{25}$ pm., 30 min. 1 ♀ 16 mm. — **St. 46.** 7-2-1909. 65 m.w., $8^{20}$ pm., 60 min. 1 jun. (♂?) 8 mm. — **St. 47.** 10-2-1909. 65 m.w., $10^{20}$ pm., 30 min. 2 ♂ ad. 16—17 mm, 5 jun. 4—8 mm. — **St. 47.** ibid. 300 m.w., $11^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 17 mm, 2 ♂ jun. 6—7 mm. — **St. 51.** 18-2-1909. 300 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 1 ♀ 13 mm. — **St. 52.** 18-2-1909. 300 m.w., $7^{25}$ am., 30 min. 1 jun. 6 mm. — **St. 53.** 18-2-1909. 2600 m.w., $5^{15}$ pm., 90 min. 1 jun. 6 mm. — **St. 104.** 24-6-1910. 65 m.w., $6^{20}$ pm., 30 min. 25 spec.: 8 ♂ 7—10 mm, 4 ♀ 8—11 mm, 13 spec. jun. 5—10 mm. — **St. 105.** 24-6-1910. 40 m.w., $7^{45}$ pm., 15 min. 1 jun. 4 mm. — **St. 106.** 25-6-1910. 65 m.w., $2^{30}$ am., 30 min. 1 ♂ 7 mm, 1 spec. jun. 6 mm. — **St. 106.** ibid. 300 m.w., $1^{45}$ am., 30 min. 1 jun. 6 mm. — **St. 106.** ibid. 1200 m.w., $0^{20}$ am., 60 min. 4 ♂ 6—12 mm. — **St. 107.** 25-6-1910. 65 m.w., $9^{50}$ am., 15 min. 22 spec.: 4 ♂ 6—7 mm, 3 ♂ 9—10 mm, 2 ♀ 9 mm, 13 jun. 5—8 mm. — **St. 108.** 25-6-1910. 25 m.w., $11^{55}$ pm., 15 min. 2 jun. 6 mm. — **St. 108.** ibid. 65 m.w., $11^{15}$ pm., 30 min. 1 juv. 3 mm, 1 ♂ 6 mm. — **St. 108.** ibid. 2000 m.w., $0^{40}$ am., 60 min. 1 ♂ 9 mm, 2 juv. 6—8 mm. — **St. 112.** 27-6-1910. 65 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♂ 5 mm. — **St. 112.** ibid. 300 m.w., $0^{15}$ am., 30 min. 13 spec.: 6 ♂ 9—11 mm, 3 ♀ 6—8 mm, 3 ♀ 10—11 mm, 1 ♀ with ova 15 mm. — **St. 113.** 28-6-1910. 300 m.w., $3^{25}$ am., 30 min. 58 spec.: 20 ♂ 7—11 mm, 6 ♀ 8—11 mm, 31 jun. 5—8 mm. — **St. 115.** 29-6-1910. 25 m.w., $1^{40}$ am., 15 min. 1 jun. 5 mm. — **St. 118.** 30-6-1910. 65 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 4 ♂ 6—9 mm. — **St. 123.** 3-7-1910. 10 m.w., $2^{30}$ am., 15 min. 1 ♂ 7 mm, 1 juv. 7 mm. — **St. 123.** ibid. 25 m.w., $1^{50}$ am., 15 min. 3 jun. 6 mm. — **St. 123.** ibid. 65 m.w., $0^{55}$ am., 30 min. 43 spec.: 2 ♂ 10 mm, 25 ♂ 5—9 mm, 6 ♀ 8—10 mm, 10 jun. 4—9 mm. — **St. 123.** ibid. 300 m.w., $0^{05}$ am., 30 min. 1 ♂ 10 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 jun. 7 mm. — **St. 130.** 13-7-1910. 25 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 1 ♂

14 mm. — **St. 131.** 13-7-1910. 300 m.w., $10^{35}$ am., 30 min. 4 ♂ 7—12 mm, 1 ♀ 10 mm. — **St. 132.** 14-7-1910. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 jun. 5 mm. — **St. 133.** 14-7-1910. 300 m.w., $10^{15}$ pm., 30 min. 1 jun. (♀?) 6 mm. — **St. 134.** 15-7-1910. 25 m.w., $4^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm, 1 ♀(?) 6 mm. — **St. 134.** ibid. 300 m.w., $5^{40}$ am., 30 min. 2 ♂ 13 mm. — **St. 139.** 20-7-1910. 300 m.w., $2^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 15 mm. — **St. 144.** 24-7-1910. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ 8 mm. — **St. 156.** 30-7-1910. 300 m.w., $3^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 156.** ibid. 1000 m.w., $0^{40}$ am., 60 min. 1 ♀ 11 mm. — **St. 160.** 1-8-1910. 1000 m.w., $3^{35}$ am., 60 min. 1 ♂ ad. 15 mm. — **St. 161.** 2-8-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 jun. 6 mm. — **St. 163.** 3-8-1910. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 179.** 13-8-1910. 65 m.w., $2^{15}$ am., 30 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 181.** 13-8-1910. 300 m.w., $1^{25}$ pm., 20 min. 1 ♂ ad. 14 mm. — **St. 186.** 17-8-1910. Surf. (P. 100), $11^{30}$ pm., 10 min. 2 jun. 3—4 mm. — **St. 186.** ibid. 10 m.w., $11^{30}$ pm., 15 min. 2 ♂ 5—7 mm, 2 jun. 6 mm. — **St. 187.** 18-8-1910. Surf. (P. 100), $7^{50}$ pm., 10 min. 2 juv. 4—5 mm. — **St. 194.** 21-8-1910. 10 m.w., $4^{30}$ am. 15 min. 1 ♂ 9 mm, 1 ♀ 9 mm, 1 jun. 6 mm. — **St. 194.** ibid. 25 m.w., $5^{00}$ am., 15 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 195.** 21-8-1910. 65 m.w., $6^{50}$ pm., 15 min. 1 ♂ 7 mm. — **St. 196.** 22-8-1910. 25 m.w., $2^{40}$ am., 30 min. 1 ♂ 8 mm. — **St. 199.** 25-8-1910. 1000 m.w., $10^{10}$ pm., 30 min. 1 ♂ 8 mm. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 15 spec.: 10 ♂ 6—8(10) mm, 3 ♀ 7—9 mm, 2 jun. 6—7 mm. — **St. 202.** 26-8-1910. 300 m.w., $5^{05}$ pm., 15 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 205.** 28-8-1910. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 206.** 28-8-1910. 1000 m.w., $1^{40}$ am., 45 min. 1 ♂ 7 mm. — **St. 209.** 29-8-1910. 100 m.w., $3^{45}$ am., 20 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 209.** ibid. 150 m.w., $4^{25}$ am., 20 min. 1 ♂ 11 mm. — **St. 218.** 2-9-1910. 300 m.w., $2^{25}$ am., 30 min. 2 ♂ 15 mm, 2 ♀ 7—8 mm. — **St. 222.** 4-9-1910. 300 m.w., $11^{20}$ pm., 30 min. 2 ♀ 13—17 mm, 1 jun. 5 mm. — **St. 223.** 5-9-1910. 300 m.w., $4^{35}$ pm., 30 min. 2 ♂ 11—12 mm, 1 ♂ 5 mm. — **St. 224.** 5-9-1910. 300 m.w., $7^{20}$ pm., 15 min. 7 spec.: 1 ♂ ad. 14 mm, 3 ♂ 7 mm, 2 ♀ 9 mm, 1 jun. 6 mm. — **St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 35 min. 7 ♂ ad. 16—17 mm, 1 jun. 5 mm. — **St. 277.** 33°20′ N, 27°30′ E. 6-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 35 min. 1 ♂ ad. 15 mm. — **St. 279.** 38°11.5′ N, 15°36.5′ E. 23-2-1911. 30 m.w. (S. 100), $7^{00}$ pm., 150 min. 1 ♂ 5 mm, 1 jun. 4 mm. — **St. 281.** 38°13′ N, 15°36.5′ E. 1-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $7^{50}$ pm., 60 min. 3 juv. 4—5 mm. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 8-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $10^{45}$ pm., 180 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 282.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $5^{30}$ pm., 90 min. 1 jun. 5 mm. — **St. 282.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $7^{15}$ pm., 90 min. 1 ♂ 6 mm, 1 jun. 4 mm. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 4 jun. 4—6 mm. — **St. 410.** 37°12′ N, 1°08′ W. 29-12-1911. 112 m.w. (S. 150), $7^{00}$ pm. 3 jun. 5 mm. — **St. 411.** 40°00′ N, 13°40′ E. 5-1-1912. 112 m.w. (S. 150), $4^{15}$ am., 30 min. 1 juv. 5 mm. — **St. 698.** 37°20′ N, 9°25′ E. 25-2-1913. $5^{00}$ am. 1 ♀ 10 mm, 1 ♂ 7 mm. — **St. 699.** 36°00′ N, 18°58′ E. 7-2-1913. $5^{00}$ am. 1 jun. 5 mm. — **St. 729.** 41°00′ N, 17°44′ E. 14-4-1913. 6 jun. 5—7 mm. — **St. 730.** 38°26′ N, 13°37′ E. 16-4-1913. 3 jun. 5 mm. — **St. 731.** 37°19′ N, 1°31′ E. 19-4-1913. 2 jun. 5—6 mm. — **St. 743.** 34°26′ N, 20°08′ E. 23-9-1913. 1 jun. 4 mm.

**Atlantic.**

**St. 81.** 51°32′ N, 12°03′ W. 13(14)-5-1905. 300 m.w. 15 spec.: 4 ♂ ad. 15—16 mm, 2 ♂ 9—12 mm, 4 ♀ 14—15 mm, 2 ♀ 10—11 mm, 3 ♀ 6—9 mm. — **St. 82.** 51°00′ N, 11°43′ W. 14-6-1905. 300 m.w. 9 spec. 1 ♂ 6 mm, 2 ♀ 13—15 mm, 4 ♀ 11 mm, 1 ♀ with embr. 7 mm, 1 ♀ 6 mm. — **St. 82.** ibid. 1200 m.w. 1 ♂ ad. 16 mm. — **St. 90.** 47°47′ N, 8°00′ W. 21(22)-6-1905. 300 m.w. 1 ♂ 8 mm. — **St. 166.** 58°53′ N, 10°15′ W. 30-8-1905. 65 m.w. 1 ♂ ad. 14 mm. — **St. 167.** 57°46′ N, 9°55′ W. 1-9-1905. 65 m.w. 1 ♂ ad. 16 mm. — **St. 167.** ibid. 100 m.w. 2 ♂ 10—11 mm, 1 ♀ 12 mm, 4 ♀ 7—9 mm. — **St. 52.** 48°42′ N, 12°20′ W. 21-5-1906. 300 m.w. 6 spec.: 1 ♂ ad. 18 mm, 1 ♂ 12 mm, 1 ♀ 22 mm, 2 ♀ 18—20 mm, 1 ♀ 13 mm. — **St. 55.** 49°23′ N, 12°12′ W. 21-5-1906. 300 m.w., 120 min. 8 spec.: 6 ♂ ad. 15—16 mm, 2 ♀ 16—18 mm. — **St. 61.** 51°04′ N, 11°39′ W. 31-5-1906. 300 m.w. 1 ♂ ad. 11 mm, 1 ♂ 9 mm, 3 ♀ 15—20 mm, 1 ♀ 12 mm. — **St. 62.** 50°25′ N, 12°44′ W. 5-6-1906. 1500 m.w. 2 ♂ 6—9 mm, 2 ♀ 13 mm, 2 ♀ 7—8 mm. — **St. 63.** 49°27′ N, 13°22′ W. 5-6-1906. 300 m.w. 1 ♂ ad. 18 mm, 1 ♀ with embryos 19 mm. — **St. 74.** 49°23′ N, 12°13′ W. 10-6-1906. 2000 m.w. 1 ♂ ad. 13 mm, 3 ♂ 8—11 mm, 1 ♀ 7 mm. — **St. 76.** 49°27′ N, 13°33′ W. 12-6-1906. 200 m.w. 2 ♂ 9—10 mm. — **St. 76.** ibid. 2800 m.w. 5 ♂ 4—9 mm, 3 ♀ 7—13 mm. — **St. 78.** 51°35′ N, 11°36′ W. 15-6-1906. 300 m.w. 1 ♀ 19 mm. — **St. 167.** 51°28′ N, 11°50′ W. 26-8-1906. 200 m.w., 120 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 173.** 51°31′ N, 11°37′ W. 30-8-1906. 200 m.w., 60 min. 1 ♂ ad. 14 mm. — **St. 175.** 51°11′ N, 11°41′ W. 30-8-1906. 1050 m.w. 2 ♀ abt. 20 mm: 1 with ova, 1 with embryos. — **St. 176.** 49°31′ N, 11°25′ W. 31-8-1906. 300 m.w., 120 min. 9 spec.: 1 ♂ ad. 16 mm, 4 ♀ with embryos 20 mm, 4 ♀ 16—17 mm. — **St. 178.** 48°04′ N, 12°40′ W. 2-9-1906. 1800 m.w., $9^{05}$ am., 120 min. 3 ♀: 1 with ova 17 mm, 2 without ova 7—13 mm. — **St. 179.** 47°20′ N, 13°20′ W. 3-9-1906. 1800 m.w., 120 min. 26 spec.: 9 ♂ ad. 14—15 mm, 4 ♂ jun. 9—13 mm, 3 ♀ with ova 14—16 mm, 9 ♀ 11—14 mm, 1 jun. (♀?) 6 mm. — **St. 180.** 48°19′ N, 13°59′ W. 3-9-1906. 1800 m.w., 60 min. 8 spec.: 2 ♂ ad. 14—15 mm, 1 ♂ jun. 10 mm., 1 ♀ with ova 20 mm, 1 ♀ with embryos 19 mm, 1 ♀ 19 mm, 2 ♀ 10—12 mm. — **St. 181.** 49°22′ N, 12°52′ W. 4-9-1906. 1800 m.w., 60 min. 1 jun. 7 mm, 1 ♂ ad. 14 mm, 1 ♀ 14 mm. — **St. 4.** 45°20′ N, 7°42′ W. 1-12-1908. 1500 m.w., $11^{45}$ am., 60 min. 1 ♀ 17 mm. — **St. 65.** 35°53′ N, 7°26′ W. 24-2-1909. 350 m.w., $7^{45}$ am., 120 min. 1 ♀ 15 mm, 1 ♀(?) 10 mm. — **St. 65.** ibid. 600 m.w., $10^{00}$ am.(?), 120 min. 1 jun. 6 mm. — **St. 71.** 39°35′ N, 9°45′ W. 4-3-1909. 300 m.w., $3^{40}$ pm., 120 min. 1 ♂ ad. 16 mm. — **St. 382.** 34°21′ N, 16°24′ W. 22-10-1911. 22 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 spec., very defective. — **St. 383.** 37°16′ N, 14°09′ W. 23-10-1911. 30 m.w., $6^{05}$ pm., 30 min. 8 jun. 5 mm. — **St. 398.** 36°48′ N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $12^{40}$ am., 30 min. 1 jun. 4 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 3 jun. 4—6 mm.

Literature. This species has been so unfortunately placed that the 3 first writers who described it have either given an incomplete description (Natale, Bate) or described it on the strength of young specimens (Claus) so that from the start it has been divided into 3 species. Natale's description indeed, is such that only investigation of the original specimen can enable one to elucidate the real facts (Senna 1903). The species should therefore, strictly speaking, rather be called *Br. Zancleus* (— the generic name *Orio* cannot be used, seeing that

this genus is so collective as to comprise 3 genera, viz. *Oxycephalus*, *Streetsia*, (Senna, Oxicefalidi 1902) and *Brachyscelus* (Senna 1903) —) but I prefer to keep the specific name of Bate, which is the one commonly used. Stebbing 1888 gives a description and figure of a young (p. 1544) and an adult male (p. 1547). Chevreux 1893 describes the sexual differences in *B. crusculum*. As far as I can see, Norman (l. c. 1900) was the first to consider *Th. mediterranea* as synonymous with *B. crusculum* (owing to a typographical error he refers to it throughout as *crustulum*). Senna describes and delineates (1903) the sexual difference in *B. mediterraneus* in quite the same manner as Chevreux 10 years previously in the case of *B. crusculum*; he emphasizes the points of difference, but though he maintains the two species, he himself very much doubts the justice of this proceeding; personally, I consider it a foregone conclusion that they cannot he separated or that *B. mediterraneus* is at most a variety.

### The material of the "Thor".

Of the material from the Mediterranean, nearly all specimens must be referred to the form *mediterraneus*; but this is undoubtedly due to the fact that there are so few old animals from these waters, and that the very form *crusculum* is chiefly to be found among the large individuals (see below, under Atlantic, p. 176).

The characters given by Senna as marks of identification between the two forms do not lend themselves to actual distinction, at any rate not as specific characters, seeing that they are subject to variation within rather wide limits. The best character seems to be the length of the telson in relation to up. 3; but even here there are intermediate forms, and the characters of Senna at any rate only apply to adult specimens.

I give below a list of the specimens which, (as regards the telson) must be referred to Chevreux' form (1893) or to intermediate forms; all the others must be determined as *B. mediterraneus* Senna l. c. 1903.

A. Mediterranean. 1. *B. crusculum.* St. 45, 300 m.w., 1 ♀ 16 mm; St. 222, 300 m.w., 1 ♀ 17 mm. — 2. *Intermediate forms.* St. 47, 300 m.w., 1 ♂ 17 mm; St. 51, 300 m.w., 1 ♀ 13 mm, telson as "Challenger" Amphip. Pl. 195; St. 112, 300 m.w., 1 ♀ with ova 15 mm; ?St. 139, 300 m.w., 1 ♂ 15 mm. —

B. Atlantic. *B. crusculum.* 1905: St. 81, 300 m.w., 1 ♂ ad. 16 mm, 4 ♀ 14—15 mm, 2 ♀ 10—11 mm; St. 82, 300 m.w., 2 ♀ 13—15 mm (1 ♀ 11 mm is an intermediate form); St. 166, 65 m.w., 1 ♂ ad. 14 mm; St. 167, 65 m.w., 1 ♂ ad. 16 mm, and 100 m.w., 1 ♀ 12 mm. — 1906: St. 52, 300 m.w., 4 ♀ 13—22 mm; St. 55, 300 m.w., 3 ♂ ad. 15—16 mm, 2 ♀ 16—18 mm; St. 61, 300 m.w., 1 ♂ ad. 11 mm, 1 ♂ 9 mm, 3 ♀ 15—20 mm; St. 62, 1500 m.w., 1 ♀ 13 mm; St. 63, 300 m.w., 1 ♂ ad. 18 mm, 1 ♀ with embr. 19 mm; St. 78, 300 m.w., 1 ♀ 19 mm; St. 175, 1050 m.w., 2 ♀ 20 mm (1 with ova, 1 with embr.); St. 176, 300 m.w., 1 ♂ ad. 16 mm, 4 ♀ with embr. 20 mm, 4 ♀ 16—17 mm; St. 178, 1800 m.w., 1 ♀ with ova 17 mm, 1 ♀ 13 mm; St. 179, 1800 m.w., 2 ♂ ad. 14—15 mm, 1 ♀ ad. 13 mm, 3 ♀ with ova 14—16 mm; St. 180, 1800 m.w., 3 ♀ 19—20 mm (1 with ova, 1 with embr.).

From this list it appears that there is a much greater number of specimens belonging to the form *B. crusculum* from the Atlantic than from the Mediterranean, viz. 53 and 2 (+ 4 intermediate forms) of 148 and 359 spec. in all, which agrees well with the fact, that on the whole only few older specimens have been found in the Mediterranean.

Otherwise my specimens agree very well with the descriptions at hand, but prominence ought to he given to the fact, that the characteristic prolongation of the cephalon in the male is only to be found in mature individuals, with a fully developed ant. 2.

The material, from 100 stations, 129 hauls, comprises in all 507 spec. (201 ♂, 147 ♀, 159 juv.). As the species has been found so often, the number of specimens previously taken does not appear from existing literature but in any case it exceeds 200 specimens.

## A. Mediterranean.

| | Stations | hauls | specimens ♂ | ♀ | jun. | total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| "Thor" Dec. 1908.. | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| Jan. 1909.. | 9 | 15 | 5 | 18 | 4 | 27 |
| Feb. — .. | 8 | 11 | 6 | 5 | 10 | 21 |
| June 1910.. | 9 | 14 | 53 | 19 | 66 | 138 |
| July — .. | 10 | 15 | 40 | 8 | 20 | 68 |
| Aug. — .. | 16 | 19 | 21 | 10 | 10 | 41 |
| Sept. — .. | 4 | 4 | 9 | 6 | 2 | 17 |
| Total..... | 58 | 81 | 135 | 68 | 114 | 317 |
| Other vessels..... | 14 | 16 | 11 | 2 | 29 | 42 |
| Total..... | 72 | 97 | 146 | 70 | 143 | 359 |

### Depth of the sea and occurrence (chart 26).

As shown by the table, the species is chiefly to be found at depths $> 500$ m, and it seems to occur most frequently at depths $> 3000$ m. The 7 stations with a depth of less than 500 m have the following depths: 20 m, 75 m, 85 m, 235 m, 250 m, 255 m and 350 m.

The species is to be found all over the Mediterranean and even enters the Adriatic and goes right up to Gallipoli. 1908—10 the "Thor" itself has taken it at 58 stations, to which must be added 14 stations with other vessels, or 72 stations altogether. Of these, 52 lie in the western basin, 3 in the Messina Strait and 17 in the eastern basin; taking only the stations of the "Thor" itself, 1908—10, the figures become 48, 0 and 10 respectively. Of negative stations, ("Thor" 1908—10, night, 0—300 m.w., depth > 500 m) there are in the western basin 21, in the Strait of Messina 0 and in the eastern basin 15 stations; thus there are in the western basin twice as many positive as negative stations, whereas in the eastern there are $1^1/_2$ times as many negative as positive stations. According to this there are thus relatively about 3 times as many positive stations in the western as in the eastern basin.

Chart 26. *Brachyscelus.* ● *B. mediterraneus*, posit. stations, + negat. stations ("Thor" 1908—10, night, 0—300 m.w., depth of the sea > 500 m). ○ *B. crusculum* or intermediate forms. All the stations in the Atlantic N. of 45°20' N are from 1905—06. St. 157—68 (1908) lie outside the map to the north, st. 382, 383, 398, 399 lie outside to the south west

| "Thor" 1908—10 | No. of posit. st. | Total no. of stations of the "Thor" | Percentage of posit. st. |
|---|---|---|---|
| 0— 500 m..... | 7 | 67 | 10.5 |
| > 500—1000 - ..... | 10 | 31 | 32.5 |
| > 1000—2000 - ..... | 18 | 41 | 43.9 |
| > 2000—3000 - ..... | 15 | 35 | 42.9 |
| > 3000 - ..... | 8 | 10 | 80.0 |
| Total... | 58 | 184 | |

Vertical occurrence.

From the table it appears that the species at night chiefly lives at levels answering to a length of line of 130—400 m but also nearer the surface, whereas only in exceptionally case has it been taken deeper down; during the day it has not been taken nearer the surface than at levels answering to 65 m.w.

Shoals are rare; as a rule only few specimens have been taken at a time. As regards biology there seems to be no difference in any direction between the two basins.

| m.w. | "Thor" 1908—10, depths > 500 m | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Night | | | Day |
| | No. of posit. hauls | Total no. of hauls | Percentage of posit. hauls | No. of posit. hauls |
| 10— 35.. | 18 | 67 | 26.9 | |
| 50—100.. | 10 | 35 | 28.6 | 3 |
| 130—250.. | 3 | 6 | 50.0 | 1 |
| 300—400.. | 18 | 49 | 36.7 | 8 |
| > 400.. | 8 | 46 | 17.4 | 4 |
| Total... | 57 | 203 | | 16 |

Size and propagation. The males are 5—17 mm, the greater part 6—10 mm, ♂ ad. are rare, only 17 of 146 ♂ altogether; the size is 14—17 mm, most often 16—17 mm. In no month, (except April) are ♂ ad. more numerous than in others; they have been found all the year round.

The greater part of ♀ are 5—13 mm, in exceptional cases 17 mm, a single specimen even 21 mm. ♀ with embryos (17 mm) have only been found in January.

The young, which cannot with certainty be determined as to sex, are 3—7 mm, as a rule 5—7 mm.

Attempts to arrange each sex according to size for

each month, have produced no definite results as regards the growth or the season of propagation, as there are too few specimens for each individual month.

## B. Atlantic.

| N. of 40° N. "Thor" | Stations | Hauls | Specimens ♂ | ♀ | jun. | total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| May 1905 | 1 | 1 | 6 | 9 | .. | 15 |
| June — | 2 | 3 | 3 | 8 | .. | 11 |
| Aug. — | 1 | 1 | 1 | | .. | 1 |
| Sept. — | 1 | 2 | 3 | 5 | .. | 8 |
| May 1906 | 3 | 3 | 10 | 10 | .. | 20 |
| June — | 5 | 6 | 12 | 10 | .. | 22 |
| Aug. — | 4 | 4 | 2 | 11 | — | 13 |
| Sept. — | 4 | 4 | 17 | 21 | 2 | 40 |
| Dec. 1908 | 1 | 1 | — | 1 | — | 1 |
| Total | 22 | 25 | 54 | 75 | 2 | 131 |
| S. of 40° N. | 6 | 7 | 1 | 2 | 14 | 17 |
| Total | 28 | 32 | 55 | 77 | 16 | 148 |

Of these 28 stations, all the 21 stations north and south-west of Ireland date from the "Thor" 1905—06, the 3 stations along the coasts of Spain and Portugal from the "Thor" 1908—09, and the 4 southernmost from other vessels. Within the area of the Atlantic, where the "Thor" itself has carried on researches in 1908—10, there are thus only 3 positive stations, whereas there are 18 negative ones (reckoned in the same manner as in the Mediterranean); the species is thus rather rare in these waters. The large number of positive northern stations 1905—06 is undoubtedly due to the strong north-going currents during these years.

The depths of the sea are nearly as in the Mediterranean. The length of line for the hauls of 1905—09 is usually 35—300 m.w. and they are as far as I know, all day hauls; exceptionally, the length of line is as great as 1800 m. These results agree very well with those mentioned by Tattersall 1906 from the same waters. The 4 night hauls made by other vessels, show that during the night the species lives at the very surface.

If we divide the specimens from the Atlantic into the forms *B. crusculum* and *B. mediterraneus* we find that they are represented by 53 and 94 specimens respectively.

Of the form *crusculum*, there are 13 ♂ of 9—18 mm, mostly 14—16 mm; the eleven largest of these are full-grown and measure 11—18 mm. The form *mediterraneus* is represented by 42 ♂ of 4—18 mm, but there are not particularly many specimens of any definite size; the 21 adults are 10—18 mm, most often 14—16 mm or as the form *crusculum*. — In ♀ there is a greater difference. Of the form *crusculum* there are 40 ♀, 10—22 mm, most often 13—20 mm; the 10 ♀ with ova or embryos measure 14—20 mm, most often 19—20 mm. Of the form *mediterraneus* there are 37 ♀ 7—15(18) mm, and no size is particularly numerous; the female of this form is thus on an average about 5 mm smaller than that of the other. Of the 4 ♀ with ova or embryos of the form *mediterr.* one specimen only measures 7 mm, and 3 are curiously enough as large as 20 mm. — The 15 juv. measure 4—6 mm and must all be referred to the form *mediterr.*

The figures of the form *mediterraneus* agree very well with specimens from the Mediterranean, where practically only this form is represented.

♀ with ova or embryos were found by the "Thor" in June, August and September.

This agrees entirely with the very large material mentioned by Chevreux (1900) and collected from 44°—47½° N, 10°—22¾° W.

Colour. In a ♂ ad., 15 mm from the "Galatea"-Exped. we find a label, in the handwriting of Henrik Kröyer stating "pale reddish violet".

Symbiosis. 1 ♂ juv. 10 mm from 42°38′ N, 29°34′ W in the Copenhagen Zool. Museum (Warming ded.) has been taken together with *Salpæ*: as far as I know this is the only case where mention has been made of symbiosis.

### 2. BRACHYSCELUS GLOBICEPS Claus (Fig. 65).

*Thamyris globiceps* Claus, Platysceliden 1879, p. 182 (36). — *T. g.* Claus 1887, p. 59, Pl. 16 figs. 1—2, 4—10. — ?*Brachyscelus latipes* Stebbing 1888, p. 1555, Pl. 197C.

**Mediterranean.**

**St. 24.** > 3700 m. 40°14′ N, 12°23′ E. 16-1-1909. 65 m.w., $7^{50}$ am., 30 min. 1 ♀ 7.5 mm.

This species seems to agree quite well with Claus' description of ♂, but several of the more important characters have not been drawn or described with sufficient clearness by Claus, so that a comparison between my own specimen and that of Claus cannot be carried through on all points. The head of the "Thor" spec. is a little larger; p. 1—p. 2 seem to agree altogether. I have shown p. 5—p. 7 and the urosome, as Claus gives no figures of details. In p. 5 the femoral plate is a trifle longer than the succeding joints together; the hind margin is extremely evenly rounded, the greatest breadth lies at the middle, and the proportion to the length is as 3 to 5. 6. joint only a trifle longer than 4. joint, and neither of them is provided with teeth, though joint 6

has small scattered spines. P. 6 is as p. 5 as regards the porportion in length between the femoral plate and the other joints, and the proportion between 4. and 6. joint is nearly the same. The projection at the end of the femoral plate is very large and broad, rounded rectangular; the greatest breadth is to the length as 5 : 9;

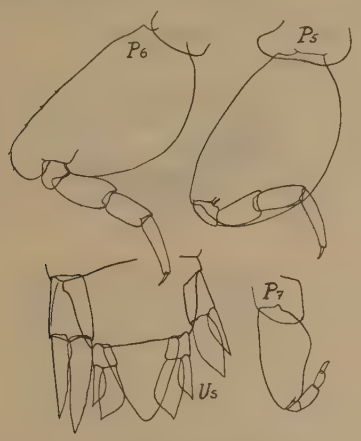



Fig. 65. *Brachyscelus globiceps*, ♀, st. 24.

joints 4—6 are provided with fine teeth along the front margin. P. 7 agrees entirely with CLAUS' description. The uropoda are nearly as in *Br. rapacoides* (see below p. 179) but in up. 3 the outer ramus is only about $^2/_3$ as long as the very broad inner ramus. The telson has the shape of on isoscales triangle (apically rounded), where the sides are only a trifle longer than the base.

In the shape of p. 5—p. 6 in particular, the "Thor" specimen is very near to *Br. latipes*, of which only 1 ♀ with ova is known; this species is very likely identical with *Br. globiceps*, of which CLAUS only knows one male.

In any case, the present form is new to the Mediterranean.

## Distribution.

1. Indian Ocean. Zanzibar (*Br. globiceps*, CLAUS). — ?2. Southern Pacific. (*Br. latipes*, STEBBING).

## 3. BRACHYSCELUS MACROCEPHALUS n. sp. (Fig. 66).

**Mediterranean.**

**St. 39.** 1-2-1909. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 43.** 3-2-1909. 65 m.w., $6^{15}$ am., 30 min. 1 ♀(?) 6 mm. — **St. 161.** 2-8-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ 5 mm. — **St. 277.** 33°20′ N, 27°30′ E. 6-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 35 min. 5 spec. 5 mm: 3 ♂, 2 ♀. — **St. 297.** 33°10′ N, 25°35′ E. 25-6-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 7 spec. 5 mm: 6 ♂, 1 ♀ with ova. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀ 4 mm. — **St. 339.** 40°30′ N, 3°10′ E. 20-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $3^{00}$ am., 30 min. 4 spec.: 3 ♂ 4 mm, 1 jun. 2.5 mm. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $9^{00}$ pm. 4 spec.: 1 ♂ 5 mm, 3 spec. 3—4 mm. — **St. 340.** ibid. 108 m.w. (S. 150), $9^{00}$ pm., 30 min. 11 spec.: 1 ♂ 5 mm, 1 ♀ with embryos 4 mm, 9 spec. 2—4 mm. — **St. 341.** 34°00′ N, 26°30′ E. 27-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 30 min. 2 ♂ ad. 4.5 mm. — ?**St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 jun. 2 mm.

In the material there are 36 spec. (16 ♂, 6 ♀, 14 juv.) of a species which approaches very much to *B. latipes* STEBB. (of which only the female is known, 1 spec.) and *B. globiceps* CLAUS (only ♂ ad. was known), without however seeming to be identical with either.

The female can be identified at a glance by the enormous globular head (from which the specific name; and which is higher than the mesosome is long), in connection with the broad telson, which is a little broader than it is long. Also ♂ has the same broad telson, and can otherwise be distinguished from *B. globiceps* by the long 4. joint of ant. 2 which is a little shorter than the others, and from *B. latipes* by the distal front corner of 2. joint of p. 6 which is not right angled but evenly curved.

♀. Length 5—6 mm. The head rather globular in front; about $1^1/_3$ times as high as it is long, and a little higher than the length of the mesosome and about $1^1/_2$ times as high. The mesosome measured along the dorsal line somewhat longer than the metasome. The telson triangular, with a rounded apex, a little broader than it is long and so proportionally still broader than any other species of the genus; in a few specimens (from St. 340) it is a trifle narrower than in the others.

In p. 1 3. joint has about 10 spines on the under margin, 4. joint 4 spines. The carpus is considerably higher than it is long, the upper corner somewhat, but not much produced. The carpal process fairly rounded in outline (having the teeth out of the question), with about 8 triangular teeth. The metacarpus has about 4 teeth on the under margin. In p. 2. 3. and 4. joint have only 2 spines on the under margin. The carpal process more pointed than in p. 1 and the metacarpus has only about 3 teeth. About p. 3—p. 4 there is nothing special to say beyond the fact that the metacarpus has no fine teeth on the under margin (such are to be found in the male). P. 5: 2. joint oval, $1^1/_2$ times as long as it is broad, of the same length as the succeding joints together, none of these joints provided with teeth along the margin. P. 6: 2. joint of the same length as 2. joint in p. 5, triangular, with a rounded hind corner, more than half as broad as it is long. The anterior distal corner some-

what produced, but not much, rounded with an even curve, armed with about 5 small teeth. The distal 5 joints together a little shorter than 2. joint; 4.—6. joint have small teeth along the front margin, 4. joint however not on the proximal fourth. 4. joint of fairly equal breadth along its whole length. P. 7 is as long as the 2 first joints of p. 6 together; 1. joint rhombic, 2. joint twice as long as it is broad, nearly straight in front and fairly evenly curved behind. The distal 5 joints together $^3/_4$ the length of 2. joint; 4. joint longest, 5. joint with quite small teeth along the front margin. The 6. joint has two long acute denticles at the apex. The dactylus U-shaped, with some very fine teeth at the basis.

Up. 1 reaches the apex of up. 3. The peduncle of the same length as the inner ramus, which is a little longer than the outer ramus. The peduncle has no teeth along the margin, but on a process in the middle of the distal end; both of the rami evenly pointed and dentate along the two opposite margins. In up. 2 the peduncle is a little shorter than the inner ramus, but a little longer than the outer ramus; the outer ramus only dentate along the inner margin, the inner ramus on the other hand on the distal half of both margins. Up. 3 reaches with the inner ramus a trifle beyond the telson. The peduncle not quite as long as the inner ramus, which is dentate on the distal part of both margins. The outer ramus only $^2/_3$ the length of the inner ramus and dentate only along the inner margin.

♂. Length 5 mm., much slenderer than ♀. The head as long as it is high, not higher than the mesosome. I mention below only the characters in which it differs from ♀. Ant. 1 has the usual shape, but the limits of the two proximal segments I have not been able to observe accurately. The large 3. joint is evenly rounded at the apex, without any process on the under margin. In ant. 2 the first 3 long joints are of the same length, 4. joint about $^5/_4$ the length of 3. joint, and 5. joint a little more than $^1/_4$ the length of 4. joint so that 4.—5. joints together are about the same length as (i. e. a trifle longer than) 3. joint. In this respect ♂ distinguishes itself from *Br. globiceps*, where the 4 long joints are of the same length, besides which *B. globiceps* is larger (up to 12 mm against 5 mm), and from *B. rapacoides*, where 5. joint is nearly half as long as 4. joint. In p. 1 there is of course the usual bend in 2. joint; the carpal process is a little longer and more pointed than in ♀, and also the superior distal process on the carpus is a trifle more produced. In p. 2 there is only 1 spine on the under margin of 3.—4. joint, not 2. In p. 3—4 there are fine teeth along the under margin of 6. joint. In p. 7 the large 2. joint is a little broader than in the female.

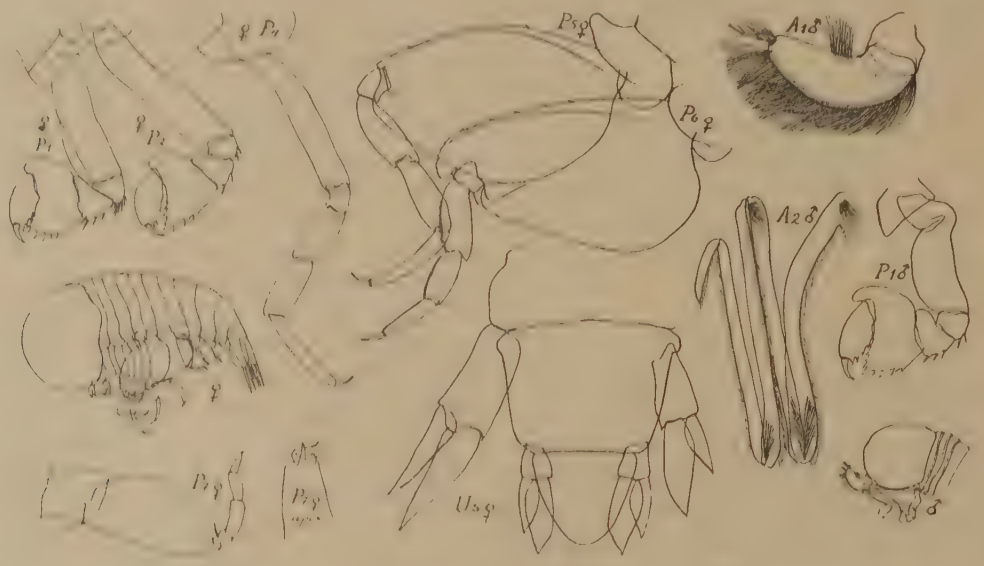



Fig. 66. *Brachyscelus macrocephalus* ♂ and ♀ (5 mm), st. 277, 132 m.w.

Occurrence etc. The species was taken at 9 (10) stations, 10 (11) hauls in the Mediterranean, chiefly in the eastern basin. The depth of the sea is $>$ 1000—$>$ 3000 m. There are 2 day hauls with 65 m.w. but as they were made at 6.10 and 6.15 am. at the beginning of February, they must rather be considered as night-hauls. All the other hauls were made at night, with 25—122 m.w.; the species thus belongs at night to the upper water layers. 1 ♀ with ova was found in June.

On several occasions more specimens were taken at a time, 4—11 spec.; in some cases only 1 or 2.

As to symbiosis nothing is known.

## 4. BRACHYSCELUS RAPACOIDES n. sp. (Figs. 67—68).

**Mediterranean.**

**St. 183.** 233 m. 37°52′ N, 23°09′ E. 16-3-1910. Surf. (P.100), $5^{15}$ pm., 10 min. 1 ♂ 4 mm. — **St. 282.** 200 m. 38°12′ N, 15°37′ E. 8-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $9^{00}$ pm., 9 min. 1 ♀ with ova 3 mm. — **St. 283.** 200 m. 38°12′ N, 15°37.5′ E. 13-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $9^{45}$ pm., 180 min. 1 ♀ 3.5 mm. — **St. 743.** 300 m. 34°26′ N, 20°08′ E. 23-9-1913. $10^{00}$ pm., 10 spec.: 7 ♀ 2—3.5 mm, 3 ♂ ad. 4—4.5 mm.

The present species is one which I have not been able to identify with any previously described. On account of the large helmet-like projection on p. 1 in the male I have called it *B. rapacoides*, seeing that in respect of this character it reminds one, at a first glance, of *B. rapax*. The "Thor" has altogether 13 spec. (4 ♂, 9 ♀) all taken in the Mediterranean, at night and close to the surface.

♂ (Fig. 67). Length 4—4.5 mm. With its helmet-like projection on p. 1, it resembles *B. rapax*, but can be

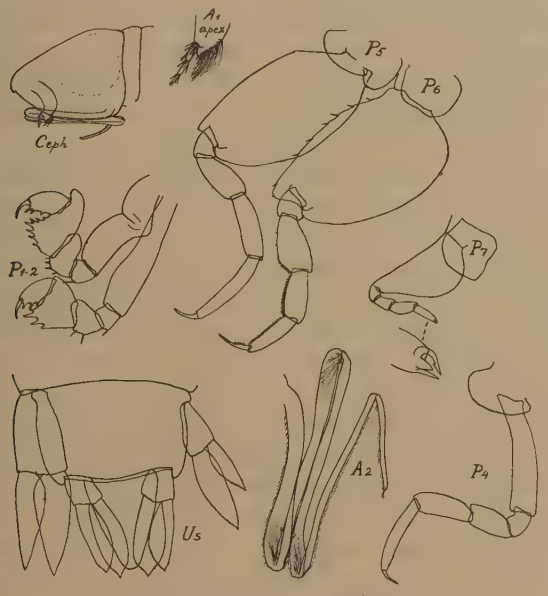



Fig. 67. *Brachyscelus rapacoides* ♂.

identified at once by the following characters. The distal joint of ant. 2 half as long as the preceding one; 4. joint in p. 6 rather broad at the distal end; the distal 5. joints of p. 7 not of the same length as or longer than the two proximal joints, but only about $^2/_3$ as long; the telson visibly longer than it is broad.

The head somewhat longer than it is high, without a particularly produced "nose"; only very little higher than the mesosome. The large 3. joint in ant. 1 terminates on the under margin in a distal process. In ant. 2 the first long joint is of the length of 4. long joint; these two are $^4/_5$—$^5/_6$ the length of the equally long 2. and 3. joints; the last (5.) joint is nearly half the length of 4. joint, whereby the species can be distinguished at the very first glance from related forms, in which it is much shorter. In p. 1 the carpus is considerably higher than it is long, and provided with a rather large upper distal process (helmet-like projection), which however is smaller than in *Br. rapax*; the carpal process is almost rightangled, with 3 teeth over and 3 under the terminal tooth. In p. 2 there is only an insignificant upper distal process; the carpal process acute angled, but not very large, with 2 teeth above and below the terminal tooth.

P. 3—p. 4 have teeth (very small) only on the metacarpus. In p. 5 the femoral plate is fairly regular and oval, nearly twice as long as it is broad, with a very small terminal production; the succeding joints together somewhat longer than the femoral plate, 6. joint the longest. In p. 6 the femoral plate is nearly the usual shape, but the terminal corner above 3. joint only very little produced, so that it is only half the length of 3. joint; there are some spines on the front margin; 3.—7. joints of the same length as 2. joint. 4.—6. joints of equal length, 4. joint rather broad at the distal end, which distinguishes the species from those closely allied to it; (in a few specimens, however, this character is not particularly distinct). There are teeth on the distal third of the front margin of 4. joint, along the whole of the front margin of 5.—6. joints and a few on the dactylus. In p. 7 3.—7. joints are a little shorter than the femoral plate; 5.—6. joints a little longer than 3.—4. joints; the metacarpus terminates in 2 teeth, and the strongly curved dactylus seems to have a barb close to the apex.

Up. 1 and up. 3 reach the apex of the telson. In up. 1 the rami are of the same length, a little longer than the peduncle; in up. 2, which reaches the middle of the rami of up. 3 the peduncle is of the same length as the outer ramus, whereas the inner ramus is about $1^1/_2$ times as long. In up. 3 the outer ramus is a trifle shorter than the inner ramus, about $^5/_2$ times the length of the peduncle. None of the uropoda is particularly broad or heavy. The telson is shaped like an isoscales triangle with a rounded point; the proportion of length to breadth is as $^5/_4$.

♀ (Fig. 68). Length 3—3.5 mm. Resembles ♂, but is as usual heavier and apart from the antennæ differs from it in the following respects: The head much shorter and broader, $1^1/_2$ times as high and twice as broad as it is long; in this respect it thus approaches genus *Euthamneus*.

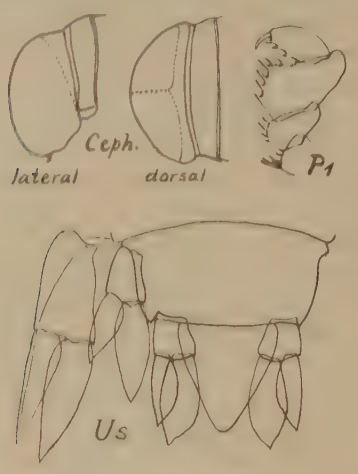



Fig. 68. *Brachyscelus rapacoides*, ♀.

The eyes take up the whole of the head, except the very hindmost portion. In p. 1 the helmet-like projection on the carpus is much smaller, and the same holds good of the carpal process; but p. 2 is in all essentials as in ♂. The telson and up. 2—3 are a trifle broader and up. 1 somewhat longer, so that about $^1/_4$ of the rami extends beyond the apex of the telson.

### Distribution.

1. Mediterranean, see above.

2. Indian Ocean. Bay of Bengal, 20-12-1845, "Galatea"-Exped., 2 ♂ ad. (specimens in the Copenhagen Zool. Museum, in one of them the fourth joint in p. 6 is a little too narrow).

## 2. Genus Euthamneus Bovall.

**Thamneus* Bovallius, Syst. list 1887, p. 31. — *T.* Stebbing 1888, p. 1558 (lit.). — *Euthamneus* Bovallius 1890, p. 19, footnote.

### 1. EUTHAMNEUS PLATYRRHYNCHUS Stebb. (Figs. 69—70).

**Thamneus platyrrhynchus* Stebbing 1888, p. 1558, Pl. 198. *T. p.* Walker 1909, p. 54. — **T. recurvirostris* Chevreux 1900, p. 154, Pl. 18 fig. 2. — ?*T. rostratus* Bovallius l. c. 1887, p. 31.

**Mediterranean.**

**St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 35 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 339.** 40°30′ N, 3°10′ E. 20-8-1911. 108 m.w. (S. 150), $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 4 mm, 2 ♀ (1 with ova) 7 mm. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $9^{00}$ pm. 2 ♀ (1 with ova) 7 mm. — **St. 341.** 34°00′ N, 26°20′ E. 27-8-1911. 108 m.w. (S. 150), $11^{00}$ pm., 30 min. 3 ♀ (1 with embr.) 7 mm. — **St. 410.** 37°12′ N, 1°18′ W. 29-12-1911. 112 m.w. (S. 150), $7^{00}$ pm. 1 ♀ jun. 4 mm, 1 jun. 2.5 mm.

**Atlantic.**

**St. 180.** 48°19′ N, 13°53′ W. 3-9-1906. 1800 m.w., 60 min. 1 ♀ with ova 8 mm. — **St. 264.** 38°14′ N, 24°35′ W. 19-3-1911, 47 m.w. (S. 100), $7^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 265.** 39°22′ N, 22°49′ W. 22-3-1911. 25 m.w. (S. 150), $7^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ (juv.?) 6 mm. — **St. 266.** 40°47′ N, 21°10′ W. 20-3-1911. 25 m.w. (S. 150), $7^{00}$ pm., 30 min. 2 ♀ 5.5—10 mm. — **St. 267.** 42°37′ N, 18°06′ W. 22-3-1911. 25 m.w. (S. 150). $7^{00}$ pm., 30 min. 1 ♀ 8 mm.

Walker (1909, p. 54) suggested that *Euth. rostratus* Bovallius (Syst. list 1887, p. 31) should in reality be synonymous with *Euth. platyrrhynchus*. As Bovallius borrowed the whole of our older material, to use it in his works on Hyperiidea, I have gone over it in order to see whether his types of *E. rostratus* should happen to be among them; this I could only do by comparing the animals themselves and their localities with his description; for nothing could be seen from the labels as in many cases he had only inscribed the material with the name of the genus, or at times — even in the case of undoubted types — had written no label whatsoever. But this much at any rate can be asserted, that the types are not to be found in our museum, and so we have nothing to go upon but Bovallius' statement. First of all it will be necessary to correct a few printer's errors: he writes: "anterior *pair* of head" and "subterminal *pair* of flagellum: in both cases it is to be supposed that *pair* stands for *part*. The dental armature of p. 1—p. 2 is a character so variable that it can hardly be used for the purpose of distinguishing the species, nor can the fact that p. 6 is a little longer than p. 5 be used, as also this proportion seems to be subject to variation. The only real specific character seems to me to be that "the telson is very broad, rounded, a little shorter than the last pair of uropoda"; in the other "species" the telson is $^2/_3$ as broad as it is long and about $^2/_3$ as long as up. 3. Whether this species is synonymous with *Euth. platyrrhynchus* cannot therefore be determined with certainty, although there is much in favour of it. —

However, I think I can maintain with certainty, that *Euth. recurvirostris* is synonymous with *Euth. platyr-*

*rhynchus*. On examining CHEVREUX and STEBBING's descriptions of the species, hardly any real difference will be noticed, apart from the head, to which CHEVREUX gives particular prominence; the dental armature of p. 1—p. 2 can not very well be used (see above). Unfortunately the head in the two species has not been described in such a manner as to allow of direct comparison, though both writers had ♂ as well as ♀ at their disposal. Both writers emphasize the breadth of the head; beyond this STEBBING only says that the front is "very thin vertically, the rostral point not projecting but folded in on the underside between the antennæ", but he says nothing as to whether this applies to both sexes or only to the one. According to his figures however, it only seems to apply to ♂ (fig. *B*, *CV*) though it is true that his sideview of ♀ seems to show a flattened "nose" with rather sharp edges, but this figure is not very clear in the place in question. — CHEVREUX' description is better, inasmuch as he gives a description of the head in both sexes, with a side view. Apparently there is some considerable difference, in particular in ♂ (unfortunately STEBBING has no side view of the head in ♂ for comparison with CHEVREUX' figure); but my material contains transition forms from the most typical *Euth. recurvirostris* (CHEVREUX, Pl. 18 fig. 2b) to forms practically without the thin rostrum (see my fig. 69, 3) which I think there is reason to suppose should be the male of *E. platyrrhynchus*. In our material there are from 10°22′ N, 21°16′ W besides 7 ♀ also 5 ♂ (ad.?) of which 1 is a typical *E. recurvirostris*, 2 practically lack the thin rostral edge, so that they are probably *E. platyrrhynchus*, and two occupy an intermediate position. At the same time the breadth of the rostral edge varies between rather wide limits (see fig. 69); all the forms are however, fluxional, and I have not been able to establish any sharp limits. —

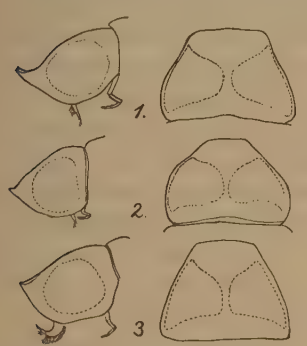



Fig. 69. *Euthamneus* from 10° 22′ N, 21°16′ W. the head seen from the left side and from above. Fig. 1: *E. recurvirostris*, ♂ ad., 6 mm. (the eyes are partly drawn from a spec. from 23°12′ N, 24°45′ W), Fig. 3: *E. platyrrhynchus* (?), ♂, 5.5 mm. — Fig. 2: Intermediate form between the two above "species", ♂ (jun.?), 5.5 mm.

In ♀ there is much less difference between the two "species"; *E. recurv.* is said to have a small projection in front, between the eyes, whereas this is apparently not to be found in *E. platyrr.* —

Comparing the "Thor" (and our older) material with the descriptions before us, the head of ♂ has been mentioned above. According to the head, by far the greater number of ♀ can be determined as belonging to

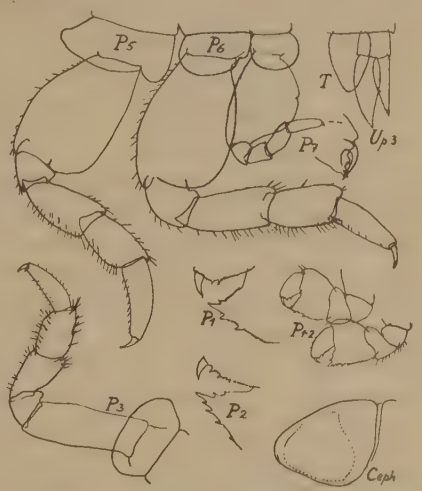



Fig. 70. *Euthamneus platyrrhynchus* ♀, st. 267, the broad-legged form. (The cephalon drawn $^2/_3$ as great as the other figures).

the one or the other "species" indiscriminately though most of them have only quite a small rostrum and none of them has a sharp edge on the front part of the head. In some specimens, both ♂ and ♀, p. 3—p. 6 are heavier than otherwise, though in other respects these specimens do not seem to distinguish themselves from the others; a particularly pronounced ♀ (from St. 267) is shown in fig. 70. In the specimen shown, the end of p. 7 in any case, agrees better with the figure of CHEVREUX than with that of STEBBING, inasmuch as the metacarpus terminates in several teeth, not in a single tooth. ♂ is proportionally much narrower than ♀, the body being only about $1^1/_2$ times the breadth of the head. Of males from the "Thor"-Exped. only a single one (from St. 264) can be determined as *E. recurvirostris*; the others lack the thin "nose".

The material comprises from 10 stations, 10 hauls altogether 17 spec. (3 ♂, 13 ♀, 1 juv.). 11 spec. are from the Mediterranean, the remainder from the Atlantic. From existing literature 30—40 spec. are known (*E. platyrr.*: > 16 spec.; *E. recurvirostr.*: 13 spec.; *E. rostratus* probably only quite few).

In the Mediterranean, where the species has not previously been found, it has been collected sporadically from 1°18′ W to 26°20′ W. The depth of the sea is > 1000—> 2000 m; all specimens taken at night, rather near the surface, 28—132 m.w. ♀ with ova or embryos were taken in August.

In the Atlantic the depth of the sea is much greater, > 3200—> 5400 m. All the stations lie west of the Bay of Cadiz, except St. 180 which lies south-west of Ireland. All the specimens were taken at night, 25—47 m.w. except at St. 180, which has one day haul with 1800 m.w. 1 ♀ with ova was taken in September.

### Distribution.

1. Mediterranean, see above.

2. Atlantic. Tattersall (1906) mentions 2 spec. jun. ("*Thamneus* sp.") from SW. of Ireland; they probably belong to the species in question. — Chevreux records ("Hirondelle" 1900) 12 spec. (3 ♂, 9 ♀) from the following 5 localities (*E. recurvirostris*): 49°41$^1/_3$′ N, 20°07$^1/_2$′ W, surf.; 47°52$^1/_3$′ N, 19°44$^1/_4$′ W, surf.; 45°38′ N, 23°26′ W, surf., night; 38°54′ N, 30°05′ W, surf.; 37°48′ N, 33°47′ W.

Our Zool. Museum has specimens of *E. platyrr.* from the following localities (from 2 stations, 10°22′ N, 21°16′ W, and 23°12′ N, 24°45′ W, *E. platyrr.* + *E. recurvirostris*): 43°30′ N, 32°40′ W; 43°10′ N, 34° W; 40° N, 26°20′ W; 32°20′ N, 24° W; 23°12′ N, 24°45′ W; close N. of Cape Verde Islands, and Cape Verde Islands, "under and together with *Medusæ*"; 15° N, 27° W; 14° N, 16° W; 10°22′ N, 21°16′ W; 8°44′ N (Atlantic?, Reinhardt leg.); 6° N, 20° W; 4°56′ N, 27°51′ W; 4° N, 29° W; 4°20′ S, 14°20′ W; 5°10′ S, 13°20′ W. — *E. rostratus* is found "S. Atlantic; Cape of Good Hope" (Bovallius).

3. Indian Ocean. 8°1′ N, 83°51′ E (specimens in Zool. Mus.). — 4°48′ S, 67°22′ E, (?), surf.; and 9°—12° S, 60°—62° E, surf. (Walker, l. c. 1909—10).

4. Pacific. 21°11′ S, 88°52′ W, and 40° S, 80° W (specimens in Zool. Mus.). — 38°7′ S, 149°18′ E, surf., night, 66.5° F., 15 spec. (Stebbing l. c.).

### Symbiosis.

Some specimens from Cape Verde Islands were found "under and together with *Medusæ*" (Zool. Museum).

## Fam. Oxycephalidæ Sp. Bate (incl. Xiphocephalidæ Bovallius.)

*Oxycephalidæ* Sp. Bate 1862, p. 341. — *O.* Streets, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1878, p. 277. — *O.* Claus, Platysceliden 1879, p. 149 (3). — *O.* Claus 1887, p. 67. — *O.* Stebbing 1888, p. 1575. — **O.* Bovallius 1890 (key to genera and species, lit., etc.). — *O.* Senna 1902, p. 3. — *Xiphocephalidæ* Bovallius 1890, p. 19, 114. — *Rhabdosomidæ* Stebbing 1895, p. 367. — *O.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 431.

According to Bovallius l. c. 1890 the *Oxycephalidæ* comprise 10 genera, one of which however, *Dorycephalus* should be dropped, as it is in reality synonymous with *Leptocotis*. In return *Rhabdosoma* should he ascribed to this family, seeing that the fam. *Rhabdosomidæ* (= *Xiphocephalidæ*) cannot be maintained. Of the 10 genera hitherto known 7 are represented in the "Thor" material which also contains a new genus, *Metalycæa*, so that the "Thor" collections represent 8 out of 11 genera altogether.

There does not seem to be any doubt of the generic characters being good, as the individual genera seem to be well defined. On the other hand, the family is closely allied to *Lycæidæ*, and 3 genera, *Metalycæa*, *Simorhynchotus* and *Glossocephalus* seem to form a transition stage, in that they do not always have a prolonged rostrum (apart from the rostrum, *Lycæidæ* distinguish themselves by having the maxillæ compounded of two laminæ, whereas they are rudimentary in *Oxycephalidæ*). The systematism of the species, moreover, is not always clear; as will appear from the statements on the individual species, it seems necessary to reduce the number of species rather considerably, as several genera apparently only comprise a single species and on the whole too many species have been established, partly on account of the rather large variation, and partly (and particularly) on account of the too scanty material previously known.

After this — as it seems to me necessary — reduction of the number of species[1] the individual genera are made to comprise the following number of species:

| | No. of species from the "Thor" | No. of species from the literature |
|---|---|---|
| Metalycæa | 1 | — |
| Simorhynchotus | 1 | 1 (2?) |
| Oxycephalus | 2 | 5 |
| Tullbergella | — | 1 |
| Calamorhynchus | 1 | 1 (2?) |
| Leptocotis | 1 | 1 |
| Streetsia | 2 | 7 |
| Cranocephalus | — | 1 |
| Stebbingella | 1 | 1 |
| Glossocephalus | — | 1 |
| Rhabdosoma | 1 | 5 (6?) |
| Total | 11 | 24 (27?) |

[1] Neither here nor anywhere else in the present work, has any attempt been made to determine whether any of the species not found in the "Thor" collections are synonymous.

The "Thor"-Expedition has thus taken nearly half of all existing species:

| The Oxycephalidæ from the "Thor"-area | Mediterranean | Atlantic |
|---|---|---|
| Metalycæa globosa n. gen. n. sp. ... | n[1] | — |
| Simorhynchotus antennarius ..... | × | n(S)[1] |
| Oxycephalus piscator ..... | × | × |
| — Clausii ..... | n | × |
| — latirostris ..... | (?) | (S) |
| Calamorhynchus rigidus ..... | × | × |
| Leptocotis tenuirostris ..... | — | n(S) |
| Streetsia carinata ..... | (?) | (S)[1] |
| — porcella ..... | × | n |
| — Challengeri ..... | × | × |
| Stebbingella typhoides ..... | × | n |
| Glossocephalus Milne-Edwardsii .... | (×)[1] | (×) |
| Rhabdosoma brevicaudatum ..... | n? | × |
| — Whitei ..... | — | n(S) |

[1] n = new to the area in question.
n(S) = new to the area in question, but from the Atlantic S. of the "Thor"-area.
(S) = only known from S. of the „Thor"-area.
(×) = not taken by the "Thor" (but by other expeditions).

From the table it appears that with the exception of *Glossocephalus Milne-Edwardsii* the "Thor" collections represent all the species previously known with certainty from the area of the "Thor" (*Streetsia carinata* is recorded with ? from Capri, day time, St. 37, 1200 m.w. depth of the sea 1100 m, by Vosseler in Lo Bianco 1903; from the Atlantic it was known from more southerly localities, and *Oxycephalus latirostris*(?) is recorded by Chun (1888, p. 29) as taken with an open net at Capri from a depth of 1200 m).

On the whole, all the species seem to be tropical or subtropical; in European waters the northern limit of the family lies at the Bay of Cadiz.

All the species are oceanic, the depth of the sea being as a rule > 500 m, and at night they all keep fairly or even extremely close to the surface. Only 2 species, *Calamorhynchus rigidus* and *Stebbingella typhoides*, seem to be more widely distributed in the eastern than in the western basin of the Mediterranean; in the other species, the reverse is the case.

## 1. Genus Metalycæa n. gen.

The present new genus must be referred to *Oxycephalidæ* as defined by Bovallius (1890, p. 19) but it is very closely allied to *Lycæidæ* (ibid. p. 18); it is only the fact that I have not been able to find any traces of maxillæ which makes me refer it to *Oxycephalidæ* and not to *Lycæidæ*.

The genus must be defined in the following manner: No rostrum. P. 1—p. 2 very nearly subchelate, the carpal process being very small and placed proximally in relation to the middle of the carpus. The femur in p. 5—p. 6 not much broader than in p. 3—p. 4. P. 7 complete, terminates in a small, slender dactylus. Up. 1—up. 3 have free rami, not coalesced with the peduncle. The telson fused with the coalesced 2.—3. urosome segments.

### 1. METALYCÆA GLOBOSA n. sp. (Fig. 71).

**Mediterranean.**

**St. 112.** 2700 m. 36°56′ N, 2°15′ E. 27-6-1910. 25 m.w., $1^{30}$ am., 15 min. 1 ♀ juv. 4 mm. — **St. 118.** > 2700 m. 41°00′ N, 6°43′ E. 30-6-1910. 65 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 160.** > 1000 m. 35°59′ N, 28°14′ E. 1-8-1910. 1000 m.w., $3^{35}$ am., 6 min. 1 ♀ 5 mm.

The material comprises 3 spec. (all ♀), all from the Mediterranean. Though the head is considerably larger in the two largest specimens than in the smallest, the body in all of them is nearly globular (hence the specific name) so that the tail forms a comparatively slender appendage. By this globular body and by the shape of p. 1—p. 2 (see below) the species can at first sight be distinguished from its relatives.

The head large and broad, not much narrower than the body, as long as the 3 first body segments; in the youngest specimen it is very much compressed in front, but rises suddenly, behind the eyes, so that it forms an even transition to 1. body segment. In all the specimens it is nearly twice as broad as it is long, and nearly as long as it is high; but though, as mentioned above, it is very much compressed in the smallest specimen, it is much more regularly rounded in the larger ones. No rostrum. The eyes very large, take up the greater portion of the head, but do not meet in the dorsal line. The body nearly spherical, in dorsal view not much broader than the head. It is most inflated in the youngest specimen (in the figure of the youngest specimen the lower outline marks the limits of the epimeral plates of the legs, so that the ventral side [which is not drawn], in reality lies somewhat deeper). The body, in particular in the largest specimen, very soft; the stomach discernible through the hyaline integument as an ovate, brown, strikingly hard pouch. The meso- and metasome segments overlap a little; in the older specimens the three posterior meso- and metasome segments lift the posterior edge from the succeding segments, so that in lateral view it looks as if there were a row of teeth along the dorsal line. In the youngest specimen there is only a suggestion of

this. The lateral parts of the metasome segments rounded. 1. urosome segment nearly the same length as the coalesced 2.—3. segments, which are a little longer than the telson. The latter is triangular with a rounded apex and only a little longer than it is broad.

The two ant. 1 are placed with a small interval anteriorly below the "nose". They only seem to consist of 4 joints, but the very thin distal joint is perhaps divided into two. The oral party projects very much. The labrum seems to be evenly rounded (not figured). The mandibles very simple with an apparently quite rudimentary cutting edge with a small protuberance at the side. Of maxillæ I have found no trace whatsoever. The maxillipedes are of the usual form (see Bovallius 1890, p. 29). P. 1—p. 2 are alike, with the exception that the femur of p. 2 is a little longer than in p. 1. A little proximally to the middle of the under margin the carpus is provided with a very small triangular carpal process; otherwise there are no teeth, either on the carpus or on the metacarpus. The dactylus long, slender, not much shorter than the metacarpus. As to p. 3—p. 4 there is nothing to note beyond the fact that they are alike, and somewhat longer than p. 2. P. 5—p. 6 nearly alike and of the same length, a good deal longer than p. 3—p. 4; the femur comparatively narrow, not quite 3 times as long, as it is broad; 4.—6. joint very nearly the same length, the dactylus of the same length as the dactylus on p. 1—p. 4. On 4. joint of p. 5, for instance on the specimen from St. 160 a glandule is visible, but it is not sure that it occurs in the other specimens; in any case its outline is not very clear. P. 7 of the same length as the femur in p. 6, the distal 5 joints about $^2/_3$ the length of the posteriorly bulging 2. joint. 6. joint does not seem to have teeth at the distal end. The dactylus thin, a little curved. It also seems that there are absolutely no teeth or hair on the margins of the pereiopoda and the uropoda. Of the uropoda up. 1 is the longest; the telson reaches as far as the middle of the inner ramus. The peduncle of the same length as the inner ramus, which is about $1^1/_2$ times as long as the outer ramus. Up. 2

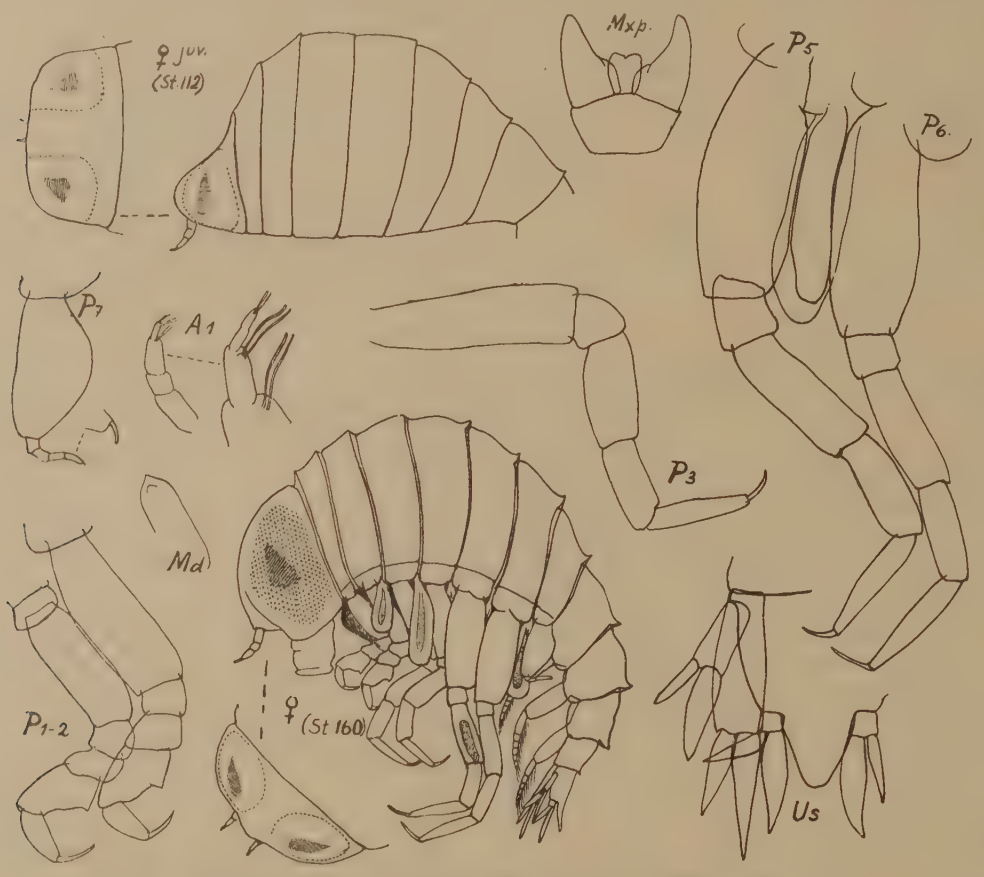



Fig. 71. *Metalycæa globosa*. All dissected limbs are from a specimen from St. 118.

only reaches as far as the middle of the telson; the common proportion in length nearly as in up. 1, but the inner ramus in particular is heavier. Up. 3 $1^1/_2$ times as long as the telson; the inner ramus about 4, the outer ramus about 3 times the length of the peduncle.

The species has only been found at very great depths of the sea $>1000$—$>2700$ m; length of line (night hauls) is 25, 65 and 1000 m.w.

## 2. Genus Simorhynchotus Stebbing.

*Simorhynchus* Claus, Nachr. K. Gesellsch. Wiss. u. Georg Augusts Univ. 1871, Göttingen 1871, p. 156. — *S.* Claus, Platysc. 1879, p. 188 (42). — **S.* Claus 1887, p. 65. — *Simorhynchotus* Stebbing 1888, p. 1572. — **S.* Bovallius 1890, p. 46, 47.

### 1. SIMORHYNCHOTUS ANTENNARIUS Claus (Fig. 72).

*Simorhynchus antennarius* Claus l. c. 1871, p. 156. — *S. a.* Claus l. c. 1879, p. 189 (43). — **S. a.* Claus 1887, p. 65, Pl. 17 figs. 9—19. — *Simorhynchotus a.* Bovallius 1890, p. 48, 49. — *Simorhynchus Lilljeborgii* Bovallius, Syst. list 1887, p. 34. — **Simorhynchotus L.* Bovallius 1890, p. 48, 52, Pl. 1 figs. 1—7; p. 26 fig. 25; p. 27 fig. 28; p. 28 fig. 34; p. 32 fig. 50; p. 36 fig. 67; p. 37 fig. 70; p. 39 fig. 70. — ?*S. a.* Stebbing 1888, p. 1572, Pl. 200. — ?*S. Stebbingi* Bovallius 1890, p. 48, 51.

**Mediterranean.**

**St. 43.** 3-2-1909. 65 m.w., $6^{15}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 118.** 30-6-1910. Surf. (P. 100), $11^{05}$ pm., 10 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 600 m.w., $8^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 130.** 13-7-1910. 25 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 4 mm. — **St. 132.** 14-7-1910. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 2 ♂ 6 mm. — **St. 137.** 19-7-1910. 250 m.w., $9^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 141.** 20-7-1910. Surf. (P. 100), $10^{40}$ pm., 10 min. 1 ♂ 6 mm, 1 ♀ 5 mm. — **St. 141.** ibid. 25 m.w., $10^{35}$ pm., 15 min. 2 ♂ ad. 5—6 mm (+ ?1 ♂ jun. 5 mm). — **St. 143.** 23-7-1910. Surf. (P. 100), $0^{40}$ am., 10 min. 3 ♂ 5—6 mm. — **St. 143.** ibid. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 186.** 17-8-1910. Surf. (P. 100), $11^{30}$ pm., 10 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 189.** 19-8-1910. 300 m.w., $8^{55}$ am., 15 min. 2 ♂ 5—6 mm. — **St. 192.** 20-8-1910. Surf. (P. 100), $10^{15}$ pm., 10 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 199.** 25-8-1910. 25 m.w., hour?, 5 ♂ 6 mm. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 204.** 27-8-1910. 25 m.w., $4^{00}$ am., 15 min. 2 ♂ jun. 5 mm, 1 ♂ ad. 6 mm. — **St. 204.** ibid. 65 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. 5 mm. — **St. 205.** 27-8-1910. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 2 ♂ 6 mm. — **St. 206.** 28-8-1910. Surf. (P. 100), $1^{10}$ am., 10 min. 2 ♂ 5—6 mm. — **St. 206.** ibid. 25 m.w., $0^{30}$ am., 15 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 206.** ibid. 1000 m.w., $1^{40}$ am., 45 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 296.** 32°10′ N, 29°50′ E. 25-6-1911. 28 m.w. (S. 200), $2^{00}$ am., 30 min. 2 ♂ 6—7 mm. — **St. 341.** 34°00′ N, 26°20′ E. 27-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ 6 mm. —

**Atlantic.**

**St. 265.** 39°22′ N, 22°49′ W. 20-3-1911. 25 m.w., $7^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ 6 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1910. Surf. (P. 100), $9^{10}$ pm., 30 min. 2 ♂ ad. 6 mm, 2 ♂ jun. 4—5 mm, 1 ♀ with embryos 5 mm, 2 ♀ without embr. 4 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 7 ♂ 6 mm, 1 ♀ with ova 4 mm.

The determination of the material has, as far as some of the specimens are concerned, been a matter of some difficulty.

By far the greater number of males agree very well with Claus' and Bovallius' descriptions and figures of *S. antennarius*, and no ♂ can be determined as *S. Stebbingi*, inasmuch as the outer ramus in up. 2 is never much shorter than the peduncle but nearly of the same length, and the outer ramus in up. 3 is always only about half the length of the inner ramus. In some males the distal part not only of up. 1—up. 2, but also of p. 5—p. 6 is heavier than delineated by Claus. One ♂ juv. (4 mm) from St. 130 comes very near to Bovallius' description of *S. Lilljeborgii*, in that the head is quite rounded without a projecting rostrum, and the telson is rounded at the apex; but as a number of males in our museum ("Thor" St. 296 and 341; Messina (H. J. Hansen leg.); the Formosa Strait ("Galatea"-Exp.); the Bay of Bengal ("Galatea", 20-12-1845); the China Sea ("Galatea")) have heads with rostra as *S. antennarius*, but a broad and rounded telson as in *S. Lilljeborgii*, it appears that the last-mentioned species cannot be maintained.

♀ (fig. 72) shows in many respects great deviation from ♂, in that the head has no lengthening in front, and the limbs are strikingly heavy (♀ of the genus *Simorhynchotus* has never been described in literature).

In p. 1 3.—4. joint nearly of the same breadth as, not narrower than 2. and 5. joint, and each terminating in 1 spine. The carpus is not oval but the edges are very nearly parallel (the middle only very little broader than the ends) and there are 3 spines on the under margin. P. 2 provided with spines on the carpus, just as *S. Lilljeborgii* ♂; 3.—4. joint each terminates in 2 spines. — P. 3—p. 4 very heavy. P. 5—p. 6 much heavier than in ♂ with the exception of the femur, which, particularly in p. 5, is strikingly narrow. — In p. 7, which is nearly as in the male, except that the femur is not much shorter than the femur in p. 6, the dactylus is a long, slender hook, projecting over some teeth on the metacarpus, of a similar build to that of the male. The telson is nearly as broad as it is long, rounded, triangular, much broader

at the apex than in the male, and not pointed, but evenly rounded. It is still broader than in *S. Lilljeborgii*, which however according to Bovallius (l. c. 1890, fig. 76 p. 39) is characterized by having the telson rounded towards the apex.

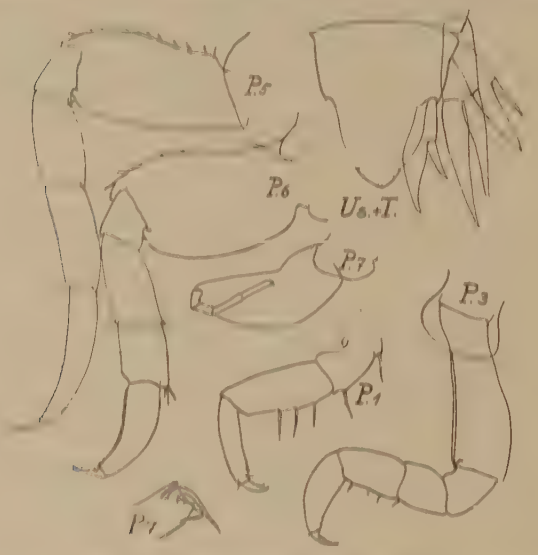



Fig. 72. *Stimorhynchotus antennarius* ♀.
All figures drawn to the same scale except p. 1 (tree times greater).

As all the ♀ represented in the collections thus deviate rather strongly from the males, there might perhaps be some doubt as to the correctness of the determination, but as the greater number of ♂ must with certainty be determined as belonging to the present species, there is in reality hardly much doubt as regards ♀.

Bovallius (l. c. 1890) considered *S. antennarius* Stebb. (1888) a species apart, which he calls *S. Stebbingi*; I cannot determine, whether this species ought to be maintained, but in none of the specimens of the "Thor", the uropoda are of the shape said to be typical of *S. Stebbingi*.

The material. From the Mediterranean the "Thor"-Exped. has 37 spec. (36 ♂, 1 ♀) from 18 stations, 23 hauls; from the Atlantic 16 spec. (12 ♂, 4 ♀) from 3 stations, 3 hauls, or 53 spec. altogether (48 ♂, 5 ♀); ♂ are thus by far in the majority. From the literature about 10 specimens are known; but below mention is made of 23 specimens from the Copenhagen Zool. Mus. which have previously not been recorded in existing literature.

A. Mediterranean. Occurrence and depth of the sea. The depth of the sea is with one exception (175—195 m) > 500 m, most frequently 1000—3000 m, and the species is to be found in both basins, though chiefly in the eastern (true, the "Thor" herself has only 8 positive stations in this basin, as against 10 in the western; but the "Thor" has more than twice as many stations in the western as in the eastern basin).

Vertical occurrence. Of the 20 night hauls, 15 have a length of line of at most 25 m.w.; it thus keeps at the very surface; the two day hauls have a length of line of 65—300 m.w. This agrees completely with Steuer's statement (1913, fig. 14, p. 567) that during the night (in the Adriatic) it decreases very much from the surface to 250 m where it ceases altogether.

Never more than a very few specimens were found at a time (37 spec., 23 hauls). The "Thor" collections have proved that it is much more widely distributed than appeared from the information hitherto available.

Propagation. The season of propagation cannot be given, as none of the collections comprise ♀ with ova or embryos.

B. Atlantic. The condition seems to be as in the Mediterranean; in two hauls however, 7 and 8 specimens have been taken, and also ♀ with ova or embryos have been found (Oct.). The northernmost locality is 39°22′ N (St. 265).

### Distribution.

1. Mediterranean. The Copenhagen Zool. Mus. has 2 specimens from Messina (H. J. Hansen legit 1893). Messina 2 ♂ Feb. 1903 and March 1904 (Senna, Bull. Soc. Entomol. Ital. vol. 38, 1906, p. 153).

2. Atlantic. Tropical region of the Atlantic (*S. Lilljeborgii* Bovallius) 41°39½′ N, 41°41⅛′ W, surf., 1 ♂ (Chevreux 1900: *S. Lilljeborgii*).

3. Indian Ocean. Zanzibar (Claus). — Bay of Bengal, 12 spec., 20-12-1845, and Formosa Strait 24-7-1846, 8 spec. ("Galatea"-Exped.; spec. in our Zool. Museum).

4. Pacific. China Sea 1 spec. "Galatea"-Exped. (our Zool. Mus.). — Pacific without loc. (Claus). — Bay of Panama (Bovallius 1890). —

## 3. Genus Oxycephalus H. Milne-Edwards.

*Oxycephalus* H. Milne-Edwards, Ann. Sci. Nat., tome 20, Paris 1830, p. 396. — *O.* (partim) Claus, Platysc. 1879, p. 190 (44). — *O.* (partim) Claus, 1887, p. 68. — *O.* Stebbing 1888, p. 1576. — **O.* Bovallius 1890, p. 54 (lit., syn., and key to the species).

### 1. OXYCEPHALUS PISCATOR H. Milne-Edwards (Chart 27).

*Oxycephalus piscatoris* H. Milne-Edwards l. c. 1830, p. 396. — *O. similis* Claus, Platysc. 1879, p. 193 (47). — *O. s.*

Claus 1887, p. 71, Pl. 23 fig. 9. — **O. piscator* Bovallius 1890, p. 56 (lit. and syn.), Pl. 1 figs. 8—16; textfigs. 33, 35, 36, 37, 41, 42, 66, 68, 69, 75. — **O. p.* Senna 1902, p. 3 (lit. and syn.). — *O. p.* Colosi 1918, p. 211, Pl. 17 figs. 1—2. — *O. oceanicus* Guérin-Méneville, Mag. de Zool., Paris, 6me année, 1836, Cl. 7, p. 10, Pl. 18 fig. 2. — ?*O. bulbosus* Streets, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1878, p. 280, Pl. 2 fig. 2. — *O. Edwardsii* Thomson, Trans. and Proc. New Zealand Inst., Wellington, vol. 16, 1883, p. 238, Pl. 12 figs. 14—21, Pl. 13 fig. 1. — *Orio ornithorhamphus* Cocco, Su alcuni nuovi crustacei dei mari di Messina; Effemeridi scient. e lett. per la Sicilia, vol. 2, 1832, no. 6, p. 205 (teste Senna 1902). — *Ornithorhamphus Coccoi* De Natale, Descrizione zool. d'una nuova ploiaria e di alcuni crostacei del porto di Messina 1850, p. 12, Pl. 1 fig. 3 (teste Senna 1902). — ?*Natalius candidissimus* Costa, Di alcuni crostacei degli acalefi . . .; Rendiconto Accad. Sci. Fisiche e Mat., anno 3, fasc. 4, Napoli 1864, p. 88 (teste Carus 1885).

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 25 m.w., $5^{00}$ am., 60 min. 2 ♂ ad. 19—21 mm, 1 ♀ 23 mm. — **St. 10.** ibid. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 2 ♀ 18—19 mm. — **St. 11.** 16-12-1908. 25 m.w., $4^{00}$ am., 60 min. 2 ♀ 17—18 mm. — **St. 11.** ibid. 65 m.w., $5^{25}$ am., 60 min. 1 ♀ with ova 19 mm. — **St. 13.** 19-12-1908. 15 m.w., $10^{15}$ pm., 60 min. 1 ♂ ad. 19 mm. — **St. 13.** ibid. 65 m.w., $8^{50}$ pm., 60 min. 1 ♀ with ova 24 mm. — **St. 23.** 15-1-1909. 25 m.w., $11^{50}$ pm., 30 min. 1 ♀ 14 mm. — **St. 24.** 16-1-1909. 65 m.w., $7^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 16 mm, 1 ♀ with ova 23 mm, 2 ♀ 18—21 mm. — **St. 25.** 17-1-1909. 300 m.w., $5^{40}$ pm., 60 min. 1 ♂ 21 mm. — **St. 26.** 19-1-1909. 25 m.w., $4^{20}$ am., 120 min. 1 ♂ 21 mm, 1 ♀ 21 mm, 1 ♀ with ova 23 mm. — **St. 27.** 20-1-1909. 25 m.w., $2^{30}$ am., 180 min. 1 ♂ 21 mm. — **St. 29.** 20-1-1909. 200 m.w., ($7^{20}$ pm.?), 1 ♀ 25 mm. — **St. 30.** 21-1-1909. 65 m.w., $5^{30}$ am., 60 min. 1 ♂ jun. 16 mm, 1 ♀ 20 mm. — **St. 39.** 1-2-1909. 25 m.w., $5^{00}$ am., 60 min. 3 ♂ 21 mm, 1 ♀ 20 mm. — **St. 40.** 1-2-1909. 65 m.w., $9^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 17 mm, 1 ♀ 19 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♀ 18 mm. — **St. 133.** 14-7-1910. $10^{15}$ pm., 300 m.w., 30 min. 1 ♀ with embr. 23 mm. — **St. 133.** ibid. 600 m.w., $9^{20}$ pm., 30 min. 1 ♀ 23 mm. — **St. 138.** 19-7-1910. 25 m.w., $9^{50}$ pm., 30 min. 2 ♂ jun. 9—13 mm, 2 ♀ jun. 8 mm. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 4 ♂ jun. 12—14 mm, 1 ♀ jun. 15 mm. — **St. 163.** 3-8-1910. 25 m.w., $1^{40}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. 10 mm. — **St. 181.** 13-8-1910. 65 m.w., $2^{55}$ pm., 15 min. 1 ♂ jun. 11 mm, 1 ♀ jun. 8 mm. — **St. 183.** 10-8-1910. 65 m.w., $5^{10}$ pm., 15 min. 1 ♂ 17 mm, 2 ♂ jun. 9 mm, 3 ♀ 8—14 mm. — **St. 193.** 21-8-1910. 10 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 2 ♀ 8—22 mm. — **St. 194.** 21-8-1910. 25 m.w., $5^{00}$ am., 15 min. 1 ♀ 14 mm. — **St. 196.** 22-8-1910. 25 m.w., $2^{40}$ am., 30 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 197.** 24-8-1910. 25 m.w., $7^{45}$ pm., 15 min. 2 ♀ (1 with ova) 18 mm. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 ♂ 17 mm. — **St. 202.** 26-8-1910. 300 m.w., $5^{05}$ pm., 15 min. 2 ♀ (1 with ova) 20 mm. — **St. 204.** 27-8-1910. 25 m.w., $4^{00}$ am., 15 min. 1 ♂ 18 mm. — **St. 205.** 27-8-1910. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 1 ♂ 18 mm, 1 ♀ 14 mm. — **St. 275.** 39°5′ N, 14°50′ E. 3-4-1911. 95 m.w. (S. 200), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 18 mm, 1 ♀ 19 mm. — **St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 35 min. 1 ♀ 12 mm. — **St. 280.** 38°11′ N, 15°36.5′ E. 25-2-1911. 15 m.w. (S. 100), $5^{20}$ pm., 120 min. 1 ♀ with embr. 22 mm. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 8-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $9^{00}$ pm., 90 min. 1 ♀ with ova 22 mm. — **St. 282.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $2^{00}$ am., 90 min. 2 ♀ 10—17 mm. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀ 14 mm. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ 19 mm, 1 ♀ with ova 23 mm.

**Atlantic.**

**St. 65.** 24-2-1909. 65 m.w., $6^{35}$ am., 60 min. 1 ♀ 24 mm. — **St. 69.** 28-2-1909. 300 m.w., $11^{40}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 10 mm, 1 ♂ ad. 21 mm. — **St. 383.** 37°16′ N, 14°9′ W. 23-10-1911. 300 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 2 ♀ abt. 12—14 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 20 mm, 6 spec. jun. 6—12 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. 56 m.w. (S. 150), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂ juv. 13 mm, 1 ♀ 10 mm.

Of this species the "Thor"-Exped. has taken 89 spec. (32 ♂, 51 ♀, 6 juv.), from 38 stations, 43 hauls; nearly all the specimens have been taken in the Mediterranean.

As to the appearance of the species there is nothing to add to previous statements, in particular that of Bovallius, beyond the fact that ♂ has a rather depressed

## A. Mediterranean.

| | No. of stat. | No. of hauls | No. of specimens ♂ | ♀ | total |
|---|---|---|---|---|---|
| "Thor" 1908—10. Dec. 1908 | 3 | 6 | 3 | 7 | 10 |
| Jan. 1909 | 7 | 7 | 5 | 8 | 13 |
| Feb. — | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 |
| July 1910 | 4 | 5 | 6 | 6 | 12 |
| Aug. — | 11 | 11 | 8 | 13 | 21 |
| Total | 27 | 31 | 26 | 36 | 62 |
| Other vessels | 6 | 7 | 3 | 10 | 13 |
| Total | 33 | 38 | 29 | 46 | 75 |

Depths of the sea and occurrence.

| m. | "Thor" 1908—10 No. of posit. stations | Total no. of stations of the "Thor" | Percentage of posit. stations |
|---|---|---|---|
| 0— 500 | 5 | 67 | 7.6 |
| > 500—1000 | 5 | 31 | 16.1 |
| > 1000—2000 | 11 | 41 | 26.8 |
| > 2000—3000 | 3 | 35 | 8.6 |
| > 3000 | 3 | 10 | 30.0 |
| Total | 27 | 184 | |

Chart 27 ● *Oxycephalus piscator*, + *O. Clausii*.

portion right across the head and the eyes (as in the case of *O. Clausii*).

As shown by the table, the species has been found at depths answering to 90 — > 3000 m; most often > 1000 — 2000 m. Only exceptionally has it been taken at depths less than 500 m viz. 90, > 100, 225, 233, 235 m. The high percentage for depths > 3000 m hardly signifies very much, as there are only very few stations (10 in all) with this great depth.

The occurrence of this species in the Mediterranean is very interesting (chart 27): the majority of positive stations lie between Italy, Sicily and Sardinia, but some stations lie scattered in the eastern basin, all the way from the Strait of Messina right into the *Ægean* Sea; west of Sardinia there are only 2 stations (between Sardinia and the Baleares). The species is thus entirely absent in the western part of the western basin, nor has it previously been found in this area. In the Mediterranean it thus seems to take the place of *O. Clausii*, which has only been found just inside the Strait of Gibraltar (see below p. 189).

Vertical occurrence. During the night, the species was taken almost exclusively with 10—35 m.w. rarely

| | „Thor" 1908—10, > 500 m | |
|---|---|---|
| m. w. | Positive hauls | |
| | Night | Day |
| 0— 35 | 15 | — |
| 50—100 | 3 | 2 |
| 132—250 | — | — |
| 300—400 | 1 | 2 |
| > 400 | 1 | — |
| Total... | 20 | 4 |

50—100 m.w., only in 2 cases deeper down. During the day it has been taken with 65—300 m.w.

Size and propagation. There are $1^1/_2$ times as many females as males, viz. 46 and 29 respectively. ♂ ad. are 17—21 mm, most often 21 mm; ♂ juv. 8—18 mm, ♀ 8—25 mm; the 10 ♀ with ova or embryos measure 18—24 mm, in particular 22—23 mm. ♀ with ova or embryos were found in Jan., Feb., March, July, Aug., Nov., Dec., there is thus no special season of propagation.

The species does not live in shoals; as a rule 2 spec. have been taken at a time (75 spec. in 39 hauls).

### B. Atlantic.

There are 14 spec. (3 ♂, 5 ♀, 6 juv.) from 5 stations, 5 hauls. The stations lie in the Bay of Cadiz and south-west of the latter. The depth is 1300—> 4500 m.

### Distribution.

1. Mediterranean. Messina (Natale, Claus). — Capri, 1 ♀, 1200 m.w., depth 1150 m (Vosseler in Lo Bianco 1903—04). — 38°38′04″ N, 9°45′56″ E, surf., 1 ♂ (Senna 1902).

2. Atlantic. 41°15′ N, 18°48′ W, surf., 1 ♂, 1 ♀ (Chevreux, "Hirondelle" 1900). — Our Zool. Mus. has specimens from 34°10′ N, 42°10′ W; 31°30′ N, 21°16′ W, and 29°0′ S, 27°23′ W.

3. Indian Ocean. Indian Ocean? (Milne-Edwards). 6°21′ N, 95°54′ E (spec. in our Zool. Mus.).

4. Pacific. 28°00′ N, 140°00′ W; 27°00′ N, 140°00′ W; 35°45′ N, 144°25′ W (*O. bulbosus*, Streets l. c.). — Ocean Beach near Dunedin, New Zealand, "numerous spec., washed up upon the shore" (*O. Edwardsii*, Thomson l. c.). — Chili (*O. oceanicus*, Guérin-Méneville l. c.).

### Commensalism.

Is found in the Ctenophor *Eucharis multicornis* (Chun, Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1889, p. 532).

## 2. OXYCEPHALUS CLAUSII Bovallius (Chart 27, above).

*Oxycephalus piscator* Claus, Platyse. 1879, p. 190 (44). — *O. p.* Claus, 1887, p. 69, Pl. 22 figs. 1—9, Pl. 23 figs. 1—8. — *O. Clausii* Bovallius, Syst. list 1887, p. 35.

— **O. C.* Stebbing, 1888, p. 1578, 1583, Pls. 201—202. — **O. C.* Bovallius 1890, p. 60, Pl. 1 figs. 19—24, Pl. 2 fig. 1; textfigs. 4, 7, 8, 22, 54, 65. — *O. C.* Colosi 1918, p. 211, Pl. 17 figs. 3,4. — *O. C.* Pesta 1920, p. 27, figs. — *O. C.* Stebbing 1923, p. 11. — *O. C.* Spandl 1924, p. 271.

**Mediterranean.**

**St. 59.** 21-2-1909. 25 m.w., $0^{10}$ pm., 60 min. 1 ♀ 16 mm.

**Atlantic.**

**St. 63.** 22-2-1909. 600 m.w., $1^{45}$ am., 60 min. 1 ♀ 12 mm. — **St. 65.** 24-2-1909. 25 m.w., $5^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 20 mm. — **St. 68.** 27-2-1909. 65 m.w., $7^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ 25 mm. — **St. 69.** 1-3-1909. 25 m.w., $0^{30}$ am., 30 min. 1 ♀ 34 mm. — **St. 69.** ibid. 300 m.w., $11^{40}$ pm., 30 min. 1 ♀ 24 mm. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 19 mm. — **St. 382.** 34°21′ N, 16°24′ W. 23-10-1911. 22 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 16 mm, 4 ♀ 12—17 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. 56 m.w. (S. 150), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 21 mm.

The "Thor" has altogether 13 spec. (5 ♂, 8 ♀) from 8 stations, 9 hauls. Only 1 station is in the Mediterranean, close inside the Strait of Gibraltar; the species is hardly new to these waters, for Pesta (1920, p. 27) mentions a ♂ from the Adriatic (42°11.3′ N, 17°47′ E, surf.). The other 8 stations lie in the Bay of Cadiz and further towards Southwest (see Chart 27, p. 188). The depth of the sea is 495—> 4500 m. All the hauls are night hauls, with 15—65 m.w. save for two hauls with 300 and 600 m.w. Bovallius records the species (without source) as belonging to all seas in the subtropical and tropical regions. That the species is much more widely distributed than appears directly from existing literature, is shown by the list below.

## Distribution.

1. Mediterranean. See above.

2. Atlantic. The species is extremely common abt. 43° N to abt. 18° S. — The "Thor"-stations, see above. — 40°28$^3/_4$′ N, 38°53′ W, surf., night, 1 ♀; off the Canares, 1 spec. (Chevreux, "Hirondelle" 1900). — 2°25′ N, 20°1′ W, 0—100 fms, 78° F., 1 ♀ with ova; 0°15′ N, 14°25′ W, surf., 82° F., 1 spec. (Stebbing, "Challenger").

Our Zool. Mus. has specimens from the following localities, by Bovallius himself determined as *O. piscator*. 40° N, 15° W; 43°23′ N, 43°35′ W; 42°50′ N, 46°10′ W; 42° N, 44° W; 38° N, 23° W; 37°40′ N, 51°20′ W; 37°30′N, 52°15′ W; 36°22′ N, 40°48′ W; 36°6′ N, 26°22′ W; 35°22′ N, 41°37′ W; 34° N, 30° W; 34° N, 32° W; 34°10′N, 42°10′ W; 34° N, 14° W; 33°6′ N, 25°30′ W; 33° N, 47° W; 32°6′ N, 39°28′ W; 31°30′ N, 21°16′ W; 31°28′ N, 29°39′ W; 30°34′ N, 30°50′ W; 30°18′ N, 28°10′ W; 29° N, 29°54′ W; 29° N, 17°30′ W; 25° –28° N, 25° –28° W; 28°12′ N, 28°30′ W; 28° N, 23°40′ W; 27° N, 27°40′ W; 26° N, 22° W; 25° N, 34° W; 24°27′ N, 25°0,3′ W, surf.; 24° N, 32° W; 23°45′ N, 81°40′ W; 23°30′ N, 35°18′ W; 23°31′ N, 22°4′ W; 22°20′ N, 27°0′ W; 22°4′ N, 24°40′ W; 22° N, 22° W; 21°30′ N, 28° W; 21°12′ N, 76° W; 20° N, 66° W; 20° N, 22° W; 19°30′ N, 26°5′ W; 19° N, 36°30′ W; close E. of the Cape Verde Islands; 18° N, 25° W; 14°46′ N, 28° W; 14° N, 26° W; 11°30′ N, 27°30′ W; 11° N, 25° W; 11°22′ N, 21°16′ W; 10° N, 30° W; Atlantic. 8°44′ N; 7°37′ N, 22°26′ W; 5°31′ N, 23°15′ W; 5° N, 32° W; 5° N, 26°30′ W; 4°56′ N, 27°51′ W; Atlantic 4° N; 3°10′ N, 27°50′ W; 2° N, 26° W; 0°30′ N, 29° W; 0° N, 29° W; 8° S, 13°20′ W; 12° S, 9° W; 14° S, 28°50′ W; 14$^1/_2$° S, 35$^1/_2$° W; 15°41′ S, 35°40′ W; 16°20′ S, 5° W; 18° S, 2° W.

3. Indian Ocean. The following list of localities is taken from specimens in our Zool. Museum, by Bovallius determined as *O. piscator*. The localities are enumerated in order from West to the East. 34°40′ S, 27°0′ E, to 35°0′ S, 24°30′ E; 38°50′ S, 28°30′ E; 33°20′ S, 33°0′ E; 30°6′ S, 32°0′ E; 30°56′ S, 32° E; 38°20′ S, 36° E; 38°20′S, 42°10′ E; 32°0′ S, 43°20′ E; 32°40′ S, 43°50′ E; 36°50′ S, 50°30′ E; 40°4′ S, 53°20′ E; 33°50′ S, 56° E; 20° S, 57° E; 21°30′ S, 57°40′ E; 22° S, 57°50′ E; 3°9′ N, 84°44′ E; 22°30′ S, 87° E; 6°21′ N, 95°54′ E; 29°40′ S, 96°20′ E; 27°30′ S, 98° E, to 28°16′ S, 97°30′ E; 12° S, 103°51′ E; 10° S, 104° E; 15°35′ S, 109°20′ E to 16°8′ S, 111°50′ E.

Walker 1909 mentions 12 spec. from the following localities: 1—2 miles NW. of passage to Salomon Atoll (Maldive Archipelago) 1—180 fms, and off the passage to the Atoll, 20 fms.; S. of Alphonse Island (7° S, 53° E), surf.; 6 miles NNW. of entrance to Desroches Atoll (Amirante), 200 fms.

4. Pacific. 27°30′ N, 122°50′ E, Tong-Hai (Formosa-Channel) (spec. in our Zool. Mus.). — North Pacific, between Japan and Honolulu, surf., 4 spec. (Stebbing, "Challenger").

## 4. Genus Calamorhynchus Streets.

**Calamorhynchus* Streets, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1878, p. 285. — *C.* Stebbing 1888, p. 1599. — *C.* Bovallius 1890, p. 72 (key to the species).

### 1. CALAMORHYNCHUS RIGIDUS Stebbing (Fig. 73).

**Calamorhynchus rigidus* Stebbing 1888, p. 1600, Pl. 206. — *C. r.* Bovallius 1890, p. 74. — *C. r.* Pesta 1920, p. 28, figs. ?*C. pellucidus* Streets, l. c. 1878, p. 285, Pl. 2 fig. 5. ?*C. p.* Bovallius 1890, p. 73, Pl. 2 figs. 14—15.

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 1 ♂ ad. 16 mm. **St. 139.** 20-7-1910. 300 m.w., $2^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 8.5 mm. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 1 ♀ 13 mm. — **St. 143.** ibid. 300 m.w., $0^{30}$ am., 30 min. 1 ♂ (ad.?) 15 mm. — **St. 143.** ibid. 1000 m.w., $2^{00}$ am., 60 min. 1 ♀ 16 mm. — **St. 178.** 12-8-1910. 65 m.w., $0^{20}$ pm., 15 min. 2 ♀ 17 mm. — **St. 147.** 26-7-1910. 300 m.w., $0^{20}$ am., 30 min. 1 ♀ 17 mm. — **St. 183.** 16-8-1910. 300 m.w., $4^{45}$ pm., 15 min. 1 ♂ ad. 17 mm, 1 ♀ with ova 17 mm. — **St. 194.** 21-8-1910 10 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 1 ♀ 11 mm.

**Atlantic.**

**St. 91.** 18-6-1910. 1600 m.w., $5^{25}$ pm., 60 min. 1 ♂ jun. 13 mm, 1 ♀ with ova 16 mm. — **St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 2 ♂ jun. 9–11 mm, 3 ♀ 10—13 mm. — **St. 376.** ibid. 300 m.w. (S. 100), $8^{10}$ pm., 30 min. 3 ♂ ad. 15 mm, 1 ♀ 15 mm. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 14 mm, 4 ♀ 11—13 mm, 1 ♀ with ova 18 mm. — **St. 382.** 34°21′ N, 16°24′ W. 23-10-1911. 22 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 ♀ 12 mm. — **St. 383.** 37°16′ N, 14°9′ W. 23-10-1911. 30 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 2 ♂ 11—12 mm, 1 ♂ jun. 12 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 13°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 8 mm.

All the "Thor" specimens agree rather well with Stebbing's type-specimens in respect of the characters by which this species is distinguished from the other viz. *C. pellucidus* Streets (see Stebbing l. c. and Bovallius l. c.); but the relative lengths of the uropoda and the telson are subject to variation. The two species are chiefly distinguished by the length of p. 7 in proportion to p. 6. As however this proportion is one of the most variable characters, which one cannot build too much on, it is likely that the two species are synonymous. Streets' only specimen of *C. pellucidus* (the species has not since been identified) measures 12 mm, but my specimens of *Calamorhynchus* of a similar size agree very well is this character with *C. rigidus*, which argues against considering the two species synonymous. On the other hand I had only comparatively few specimens, and it is to be hoped that the problem may be solved in the future, when more material is available.

The "Thor" has taken a great number of males (formerly only females of both species were known). They resemble the females, but are somewhat heavier. The only important difference is in the shape of the head (fig. 73). The portion containing the eyes is fairly cylindrical, though with a groove on the under side between the eyes to receive the large 2. pair of antennæ, and with a carina on the upper side, which as in many other species of *Oxycephalidæ* is interrupted close in front of the "neck". The carina extends to the apex of the rostrum, which (as in ♀) is somewhat longer than the other portion of the head in front of the eyes. The lamellar portion, which is so very strongly developed in the female (see fig.) is very feebly developed in the male, being very

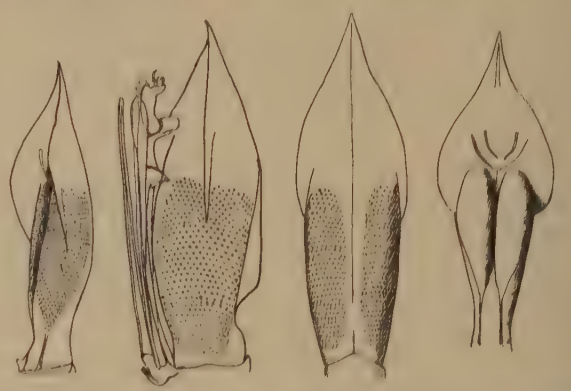


Fig. 73. *Calamorhynchus rigidus*, the head of ♂ (in the middle) and of ♀ (to the left and to the right), seen from the left side, from above (♂) and from below (♀).

little broader than the portion containing the eyes. For this reason it is, at first sight, difficult to refer ♂ to the right genus, but a thorough examination of the appendices shows complete agreement with the figures of Stebbing, even in minor details. In ant. 1 there is a large distal process at the end of the large 1. joint of the flagellum; this process is somewhat flattened across the joint, and seems to have the function of receiving the succeding joints. Ant. 2, which in the largest specimen is somewhat defective, reaches when folded, from the mouth to a little past the fixation of ant. 1; the 4 long joints are practically speaking all of equal length.

Figures are given of the head of ♀, seen from the side and from below, but otherwise reference is made to the descriptions of Stebbing (and Streets) to which it does not seem as if anything could be added.

The "Thor" has taken in all 33 spec. (14 ♂, 19 ♀) from 13 stations, 16 hauls; from existing literature only very few specimens are known (of *C. pellucidus* only 1 spec. is known).

A. Mediterranean. There are 11 spec. (4 ♂, 7 ♀) from 7 stations, 9 hauls. The depth of the sea is 68—$>$ 2100 m, mostly $>$ 500 m. All the stations are in the eastern basin, except St. 139, which lies due west of Sicily on the borderline of the western basin. There are 2 day hauls with 65 and 300 m.w., the remainder are night hauls with 10—300 (1000) m.w. with the exception of 1, all the hauls were made during the summer. The species is not new to the Mediterranean (see below under "Distribution"). As to the size see below.

B. Atlantic. There are 22 spec. (10 ♂, 12 ♀) from 6 stations, 7 hauls. All the stations lie in the Bay of Cadiz and southwest of the latter. The species is new to this part of the Atlantic. The depth of the sea is > 1100 m—4300 m. There is one day haul with 1600 m.w.; the night hauls have at most 30 m.w. except a single one with 300 m.w.

Size. ♂ ad. measure 11—17 mm, most often 15 mm; ♂ juv. 8—13 mm. ♀ at most 18 mm. ♀ with ova 16—18 mm. (STEBBING: 23 mm).

### Distribution.

1. Mediterranean. The species is not new to the Mediterranean; for PESTA (1920, p. 28) mentions a ♀ from the Adriatic (42°11.3′ N, 17°47′ E, surf.). STEUER (1913, p. 568) mentions from the Adriatic genus *Calamorhynchus*, and this undoubtedly refers to the present species, as the other one has never been recorded from these waters.

2. Atlantic. 37°45′ S, 33°0′ W, surf.; temp. 64.2° F.; 1 ♀ with embryos. 23 mm; ?Simon Bay, Cape of Good Hope, 1 spec., 8 mm (STEBBING l. c.).

[3. Pacific. 28°6′ N, 140°12′ W. 1 ♀ 12 mm (*C. pellucidus*, STREETS l. c.)].

## 5. Genus Leptocotis Streets.

**Leptocotis* Streets, Smithson. Miscellan. Collections vol. 13, 1877—78 (= Bull. U. S. Nat. Mus. No. 7, 1877), p. 136. — *L.* Streets, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1878, p. 283. — *L.* Stebbing 1888, p. 1593 (lit.). — *L.* Bovallius 1890, p. 47, 110. — *Dorycephalus* Bovallius 1890, p. 46, 75. — **D.* Colosi 1918, p. 212.

In 1890, l. c. p. 46 and 75 BOVALLIUS established the genus *Dorycephalus*, which is said to distinguish itself from the very closely allied genus *Leptocotis* (established by STREETS in 1877) by "the comparatively shorter and broader last ural segment and uropoda", but in particular by having "the inner ramus of the last pair of uropoda coalesced with the peduncle".

It has proved impossible, however, to find in existing literature any information to the effect, that the genus *Leptocotis* should have the inner ramus in up. 3 free (not coalesced with the peduncle) until this character suddenly appears in BOVALLIUS. And BOVALLIUS himself does not state that he knows any species of *Leptocotis* through personal observation, so that his characterization of the latter is not based upon first hand impressions. The genus *Dorycephalus* must therefore be considered synonymous with the *Leptocotis*, and abandoned.

The difference as regards the other character (length of the urus and uropoda) is hardly sufficiently pronounced to be considered a generic character; it cannot perhaps even be considered a specific difference (see below).

If then we may take it for granted that the two genera should be considered synonymous, the problem arises as to the species (see below).

### 1. LEPTOCOTIS TENUIROSTRIS Claus (Fig. 74).

*Oxycephalus tenuirostris* Claus, Nachr. K. Gesellsch. Wiss. u. Georg-Augusts Univ., Göttingen 1871, p. 155.
*O. t.* Claus, Platysc. 1879, p. 194 (48). — *O. t.* Claus 1887, p. 36, Pl. 24 figs. 2—6. — *Leptocotis t.* Bovallius 1890, p. 113, Pl. 5 figs. 10—14. — *L. spinifera* Streets l. c. 1877, p. 137. — *L. s.* Streets l. c. 1878, p. 283, Pl. 2 fig. 4. — *L. s.* Bovallius 1890, p. 111, Pl. 5 figs. 15—17. — *L. Lindströmii* Bovallius, Syst. list 1887 p. 38. — **Dorycephalus L.* Bovallius 1890, p. 76, Pl. 2 figs. 16—18, Pl. 3 fig. 1; p. 27 fig. 31; p. 29 fig. 39 and 44; p. 33 fig. 56; p. 38 fig. 73; p. 39 fig. 77. — **L. ambobus* Stebbing 1888, p. 1594, Pl. 205. — *D. a.* Bovallius 1890, p. 79. — **D. L.* + *D. a.* Colosi 1918, p. 212 seq., textfigs. 9—10[1].

Atlantic.

**St. 382.** 34°21′ N, 16°24′ W. 23-10-1911. 22 m.w. (8. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 2 ♂ (1 ad.) 9—11 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-11-1911. 56 m.w. (8. 150), $9^{36}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 10.5 mm.

STEBBING (l. c. 1888, p. 1597) has already drawn attention to the fact that the 4 species in the above list of synonyms are surely not different species, but synonymous, and gives a summary of the points of difference. (Besides, he has in the "Challenger"-Exped. established one more species, *L. mindanaonis* which however, as already shown by BOVALLIUS l. c. 1890 (p. 81, 111) ought to be separated from it and either referred to genus *Streetsia*, or perhaps considered a type of quite a new genus).

On examining all these points of difference, it will appear that they are on an average very small; the most deviating species is, according to the description, *L.*

[1] In the following (under "Distribution") I mention some specimens to be found in the Copenhagen Zool. Museum from the tropical Atlantic determined by BOVALLIUS as *L. tenuirostris* Cl. (but not mentioned by him); according to his list of determinations they must all be determined as *Dorycephalus*, probably as *D. ambobus*.

[1] COLOSI l. c. 1918 considers *D. Lindströmii* and *D. ambobus* two different species; but unfortunately I did not receive his paper till May 1924 (more than 6 years after the present paper was compiled), so it is not taken into consideration in my text

*tenuirostris* Cl., but Claus' description and figures leave much to be desired as regards details, and the deviations which in my opinion are most important (the shape of the epimeral parts of 1.—2. mesosome segments and the length of the urosome) are probably due to errors of observation, though this of course can only be decided by examination of the type-specimens. Also the description of *L. spinigera* is very defective as regards the urosome (serviceable figures of this portion are altogether lacking); the best described and figured species is *D. ambobus* Stebb.

As to his own species *D. Lindströmi*, Bovallius himself states that it distinguished itself from *D. ambobus* Stebb. in having the "first two pairs of pereiopoda subcheliform" (Syst. list 1887, p. 38) which l. c. 1890 has been corrected to "second pair of peræopoda are subcheliform" (in *D. ambobus* p. 1—p. 2 are cheliform); on comparing Stebbing's figure of p. 2 (gn. 2) of *D. ambobus* (l. c. 1888, Pl. 205) with Bovallius' figure of the same limb (Bovallius l. c. 1890, p. 2 fig. 17) however, it will appear that the limb in question is almost exactly alike in the two "species". The other specific difference (the length of the femur of p. 7 in relation to p. 6) is subject to a good deal of variation, so that it is not a suitable specific character within the narrow limits indicated by Bovallius.

From the "Thor"-Exped. there are of this species altogether 3 spec. (all ♂) from 2 stations in the Atlantic; according to Bovallius' key to the species they must be determined as *D. ambobus* or *D. Lindströmi*. From existing literature of all the 4 "species" hardly more than 20 specimens are known, to which must be added 11 specimens from the Copenhagen Zool. Mus., not hitherto mentioned in literature.

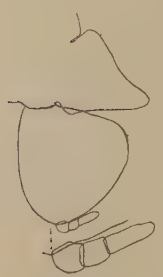


Fig. 74. *Leptocotis tenuirostris*, p. 7 (♂, 11 mm, st. 382).

In the large ♂ (11 mm) from St. 382 the femur of p. 7 is only succeded by 3 small joints (fig. 74), altogether $^1/_3$ the length of the femur, the two first are of equal length and together they are as long as the last joint; by this reduction (which is otherwise not to be found in any of the other specimens of the museum, where the proportion is exactly as in *L. ambobus* ("Challenger", Pl. 205)) it approaches the *Rhabdosoma*.

The species has not previously been found in the "Thor"-area in the Atlantic, and it is not known from the Mediterranean; the 3 spec. from the "Thor" were found at night close to the surface at a great depth of the sea (> 1100—> 4500 m).

### Distribution.

1. Atlantic. "Thor" St. 382 and 400. — 40°46′35″ N, 40°09′ W, surf., 1 ♀; 41°39′34″ N, 41°41′23″ W, surf., 1 ♂; 42°50′36″ N, 45°25′ W, surf., 1 ♀ (*D. Lindströmi*, Chevreux, "Hirondelle"). — Subtropical region of the Atlantic (*L. Lindströmi*, Bovallius 1890). — 18° N, 36°30′ W, Andréa ded. 20-4-1872, 1 ♂ ad.; West Indies, Suenson, 1 ♀; without locality (West-Indies?), Riise 1855, 2 ♂ ad.; 2° S, 26° W, Hygom ded. 1 ♀ with ova (defective); 19°20′ S, 2°30′ W, Andréa ded. 20-4-1872, 1 ♂ ad. (these specimens by Bovallius determined as *L. tenuirostris*, not mentioned in the literature). — 19°13′ S, 39°35′ W, 1 ♂ 10.5 mm (*D. Lindströmi*, Stewart 1913).

2. Indian Ocean. 4°48′ S, 67°22′ E(?), 1 spec.; 3°31′ S, 72°27′ E, 2008 fms., 84° F., 100 fms. below surf., 3 ♂ 12 mm; on course from Peros to Diego Garcia, NE. of Chagos Bank (S. of Maldive Archipelago), 125 fms. below surf., 79° F., 1 ♂; Mauritius, W. of Black River, 73° F., 100 fms. below surf., 1 spec. 7.5 mm (*L. tenuirostris*, Walker, 1909, p. 55). — Gilolo-Passage (*L. tenuirostris*, Claus, l. c.).

3. Pacific. 29°00′ N, 157°00′ W, 1 ♂; 25°13′ N, 143°15′ W, 1 ♂; 21°37′ N, 152°28′ W, 1 ♂; 16°25′ N, 118°00′ W, 1 ♀; 15°38′ N, 118°00′ W, 1 ♀; 2°57′ N, 81°40′ W, 1 ♀ (*L. spinifera*, Streets l. c. 1878). — The tropical region of the Pacific; New Caledonia (*L. ambobus*, Bovallius 1890). — 36°32′ S, 132°52′ W, surf., 1 ♂ 13 mm (*L. ambobus*, Stebbing 1888).

## 6. Genus Streetsia Stebbing.

*Streetsia* Stebbing 1888, p. 1603. — **S.* Bovallius 1890, p. 46, 80 (key to the species). — *S.* Senna 1902, p. 19 (key to the species).

### 1. STREETSIA PORCELLA Claus (Chart 28).

*Orio oxyahingus*[1] Prestandrea, Effemeridi scientifiche e letterarie per la Sicilia, no. 16, tom. 6, 1833, p. 10 (teste Senna 1902). — *Oxycephalus porcellus* Claus, Platysc. 1879, p. 48. — **Ox. p.* Stebbing 1888, p. 1587 (spec. A), Pl. 203. — **Ox. p.* Claus 1887, p. 71, Pl. 24 figs. 7—9. — **Streetsia p.* Bovallius 1890, p. 81, 83, Pl. 4 figs. 4—6. — *S. porcella* Senna 1902, p. 10 (lit. and syn.).

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ 14 mm. — **St. 35.** 29-1-1909. 1600 m.w., $11^{25}$ am., 120 min. 1 ♂ (jun.?). 13 mm. — **St. 47.** 10-2-1909. 65 m.w., $10^{20}$ pm., 30 min. 2 ♀

[1] this name was changed into *oxyrhingus* (Cocco 1833), *oxyrhinchus* (Costa 1840), *oxyrhynchus* (Hope, Costa 1851) and *oxyrrhynchus* (Senna 1902).

8—10 mm. — **St. 51.** 18-2-1909. 300 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 1 ♀ with ova 17 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 11 mm, 2 ♀ (1 with ova) 10—11 mm. — **St. 154.** 29-7-1910. 25 m.w., $3^{30}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 12 mm. — **St. 156.** 30-7-1910. 25 m.w., $2^{15}$ am., 30 min. 3 ♂ ad. 14 mm. — **St. 156.** ibid. 600 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♀ 11 mm. — **St. 158.** 31-7-1910. 300 m.w., $7^{30}$ am., 30 min. 1 ♀ 18 mm, 3 ♀ 14 mm. — **St. 160.** 1-8-1910. 25 m.w., $2^{20}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 8 mm. — **St. 160.** ibid. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ with ova 14 mm. — **St. 160.** ibid. 1000 m.w., $3^{35}$ am., 60 min. 1 ♀ 18 mm. — **St. 181.** 13-8-1910. 300 m.w., $1^{25}$ pm., 20 min. 1 ♀ with ova 13 mm. — **St. 182.** 13-8-1910. 65 m.w., $10^{30}$ pm., 15 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 183.** 16-8-1910. 300 m.w., $4^{45}$ am., 15 min. 1 ♀ 12 mm. — **St. 194.** 21-8-1910. 25 m.w., $5^{00}$ am., 25 min. 1 ♀ with ova 11 mm. — **St. 196.** 22-8-1910. 25 m.w., $2^{40}$ am., 30 min. 10 spec. 11—12 mm: 4 ♂ ad., 6 ♀ (1 with ova). — **St. 199.** 25-8-1910. 25 m.w., $9^{00}$ pm., 15 min. 11 spec.: 2 ♂ jun. 10—11 mm, 2 ♂ ad. 10—11 mm, 7 ♀ (1 with ova) 10—11 mm. — **St. 199.** ibid. 1000 m.w., $10^{10}$ pm., 30 min. 2 ♀ 10 mm. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 19 spec. 11 mm: 1 ♂ jun., 7 ♂ ad., 11 ♀ (1 with ova). — **St. 202.** 26-8-1910. 300 m.w., $5^{05}$ pm., 15 min. 2 ♂ ad. 12 mm. — **St. 204.** 27-8-1910. 25 m.w., $4^{00}$ am., 15 min. 2 ♀ (1 with ova) 11 mm. — **St. 204.** ibid. 65 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 1 ♀ with ova 11 mm. — **St. 204.** ibid. 1000 m.w., $5^{55}$ am., 30 min. 1 ♀ 8 mm, 1 ♂ jun. 9 mm. — **St. 205.** 27-8-1910. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 206.** 28-8-1910. 1000 m.w., $1^{40}$ am., 45 min. 1 ♂ ad. 12 mm. — **St. 208.** 29-8-1910, 25 m.w., $1^{40}$ am., 15 min. 1 ♀ with embryos 13 mm. — **St. 209.** 29-8-1910. Surf., (P. 100), $5^{00}$ am., 10 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 209.** ibid. 25 m.w., $4^{55}$ am., 15 min. 2 ♂ ad. 12 mm, 1 ♂ juv. 11 mm, 1 ♀ 14 mm. — **St. 209.** ibid. 150 m.w., $4^{25}$ pm., 20 min. 3 spec. 12 mm: 1 ♂ ad., 2 ♀ (1 with ova). — **St. 209.** ibid. 300 m.w., $5^{25}$ am., 15 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 209.** ibid. 1000 m.w., $6^{00}$ am., 45 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 210.** 30-8-1910. 25 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 10 mm. — **St. 210.** ibid. 600 m.w., $3^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 13 mm. — **St. 218.** 2-9-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 35 min. 1 ♂ ad. 15 mm. — **St. 339.** 40°30′ N, 3°10′ E. 20-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 14 mm. — **St. 339.** ibid. 108 m.w. (S. 150), $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 10 mm, 1 ♂ jun. 8 mm, 2 ♀ 6—9 mm. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 9 mm, 1 ♀ 11 mm. — **St. 698.** 37°20′ N, 9°25′ E. 25-2-1913. $5^{00}$ am. 1 ♂ ad. 14 mm.

**Atlantic.**

**St. 69.** 28-2-1909. 65 m.w., $10^{45}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 14 mm. — **St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 383.** 37°16′ N, 14°09′ W. 23-10-1911. 30 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 3 spec. abt. 9 mm: 2 ♂ jun., 1 ♀. — **St. 398.** 36°48′ N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $12^{40}$ am., 30 min, 1 ♀ 6 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 2 ♀ 6 mm.

This unmistakable and easily recognizable species is represented in the "Thor" material by 108 spec. (43 ♂, 65 ♀) from 33 stations, 45 hauls; nearly all of these specimens were taken in the Mediterranean.

## A. Mediterranean.

| | Stations | Hauls | Specimens ♂ | Specimens ♀ | Specimens Total |
|---|---|---|---|---|---|
| "Thor" 1908—10. Dec. 1908 | 1 | 1 | — | 1 | 1 |
| Jan. 1909 | 1 | 1 | 1 | — | 1 |
| Feb. — | 2 | 2 | — | 3 | 3 |
| July 1910 | 4 | 5 | 6 | 7 | 13 |
| Aug. — | 15 | 25 | 27 | 44 | 71 |
| Sept. — | 1 | 1 | — | 1 | 1 |
| Total | 24 | 35 | 34 | 56 | 90 |
| Other vessels | 4 | 5 | 6 | 4 | 10 |
| Total... | 28 | 40 | 40 | 60 | 100 |

Depth of the sea and occurrence (Chart 28). The depth of the sea is mostly > 1000—> 3000 m; the 4 stations with depths 0—500 m measure 233, 255, 365 and 480 m.

The 24 positive stations from the "Thor" 1908—10 are distributed as follows: 8 lie in the eastern, 16 in the western basin; of the supplementary 4 stations there are 2 in each basin.

The species does not live in shoals; on an average each haul yielded 2—3 spec. (40 hauls, 100 spec.).

Vertical occurrence. At night, the species has mostly been taken with 25 m.w.; the hauls with a greater

Chart 28. *Streetsia porcella*. St. 376 and 399 lie outside the map to south west.

length of wire, have probably only yielded results during the hauling in.

During the day it has been taken with 25—> 400 m.w. especially 300 m.w.

Size and propagation. ♂ ad. is 10—15 mm, particularly 11—12 mm; ♂ juv. are 8—11(13) mm, ♀ without

| m. w. | No. of hauls "Thor" 1908—10 | |
|---|---|---|
| | night | day |
| 0— 35 | 13 | 1 |
| 50—100 | 3 | 1 |
| 130—250 | — | 1 |
| 300—400 | 5 | 3 |
| > 400 | 7 | 1 |
| Total... | 28 | 7 |

ova are (6)8—14(18) mm, in particular 10—11 mm; ♀ with ova are 11—14(17) mm, in particular 11 mm; adult ♂ and ♀ with ova are thus nearly of the same size. ♀ with ova have been found in Febr. and Aug. and 1 ♀ with embryos in August; the species thus propagates both during summer and winter.

There are $1^1/_2$ times as many ♀ as ♂, or 60 and 40 respectively.

### B. Atlantic.

There are 5 stations, 5 hauls, 8 spec. (3 ♂, 5 ♀). The stations lie in the Bay of Cadiz and south-west of the latter. As regards biology, the few specimens seem to be as in the Mediterranean. The species has not previously been found in the Atlantic.

### Distribution.

1. Mediterranean. Messina, 3 spec. (PRESTANDREA, *teste* SENNA l. c. p. 13). — 39°20′28″ N, 13°10′38″ E, surf., 1 ♂ (SENNA l. c.). — The localities from the "Thor", see above.

2. Atlantic. See above.

3. Indian Ocean. Indian Ocean without locality; Zanzibar (CLAUS).

4. Pacific. Between Api (New Hebrides, abt. 17° N, 168° E) and Cape York (abt. 9° N, 143° E), surf., 1 ♂ (STEBBING l. c.). — Japan Sea, 1 ♀ (spec. in our Zool. Mus. from the "Galatea"-Exped.).

## 2. STREETSIA CHALLENGERI Stebbing (Chart 29, Fig. 75).

**Streetsia Challengeri* Stebbing 1888, p. 1603, Pl. 207. — *S. C.* Chevreux 1913, p. 24. — *S. C.* Senna 1906, p. 153. — *S. Stebbingi* Chevreux 1900, p. 161, Pl. 18 fig. 4. — *S. Washingtoni* Senna 1902, p. 15, Pl. 2. — ?*S. W.* Stewart 1913, p. 263.

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 1 ♂ jun. 22 mm. — **St. 10.** ibid. 600 m.w., $3^{45}$ pm., 60 min. 1 jun. 10 mm. — **St. 12.** 19-12-1908. 300 m.w., $11^{40}$ am., 60 min. 1 ♂ jun. 22 mm. — **St. 23.** 15-1-1909. 25 m.w., $11^{50}$ pm., 30 min. 1 ♀ jun. 10 mm. — **St. 24.** 16-1-1909. 600 m.w., $2^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 23 mm. — **St. 30.** 21-1-1909. 300 m.w., $7^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ jun. 10 mm, 1 ♀ 26 mm. — **St. 31.** 22-1-1909. 1400 m.w., $1^{20}$ am., 60 min. 1 ♀ 23 mm. — **St. 31.** ibid. 600 m.w., $3^{05}$ am., 30 min. 1 ♀ 29 mm. — **St. 34.** 23-1-1909. 25 m.w., $4^{35}$ am., 120 min. 1 ♂ jun. 9 mm. — **St. 35.** 29-1-1909. 1600 m.w., $11^{25}$ am., 120 min. 1 ♂ jun. 9 mm. — **St. 36.** 30-1-1909. 65 m.w., $5^{35}$ am., 60 min. 1 ♂ jun. 11 mm, 1 ♀ 13 mm. — **St. 39.** 1-2-1909. 25 m.w., $5^{00}$ am., 60 min. 1 ♂ jun. 13 mm. — **St. 39.** ibid. 1000 m.w., $0^{30}$ pm., 120 min. 1 ♀ 25 mm. — **St. 42.** 2-2-1909. 300 m.w., $9^{40}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 27 mm. — **St. 46.** 7-2-1909. 300 m.w., $7^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 27 mm, 1 ♀ 15 mm. — **St. 47.** 10-2-1909. 65 m.w., $10^{20}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 16 mm, 3 ♀ 11—18 mm. — **St. 50.** 17-2-1909. 1600 m.w., $5^{30}$ am., 60 min. 1 ♂ ad. 24 mm. — **St. 52.** 18-2-1909. 300 m.w., $7^{25}$ pm., 30 min. 1 ♀ 15 mm. — **St. 53.** 18-2-1909. 2600 m.w., $5^{05}$ pm., 90 min. 1 ♂ jun. 16 mm. — **St. 57.** 20-2-1909. 25 m.w., $5^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 57.** ibid. 200 m.w., $6^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 25 mm, 1 ♀ with ova 25 mm. — **St. 58.** 20-2-1909. 65 m.w., $3^{00}$ pm., 30 min. 1 ♀ 19 mm. — **St. 59.** 21-2-1909. 100 m.w., $1^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 28 mm. — **St. 108.** 26-6-1910. 2000 m.w., $0^{40}$ am., 60 min. 1 ♂ ad. 22 mm. — **St. 112.** 27-6-1910. 25 m.w., $1^{30}$ am., 15 min. 1 ♂ ad. 24 mm, 1 ♂ jun. 13 mm, 1 ♀ 18 mm. — **St. 112.** ibid. 300 m.w., $0^{15}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 24 mm, 1 ♀ with ova 25 mm. — **St. 115.** 29-6-1910. 25 m.w., $1^{40}$ am., 15 min. 2 ♂ ad. 23—26 mm, 5 ♂ jun. 15—20 mm. — **St. 115.** ibid. 65 m.w., $1^{20}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. 10 mm. — **St. 115.** ibid. 300 m.w., $11^{20}$ pm., 30 min. 2 ♂ jun. 9—13 mm. — **St. 116.** 30-6-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 15 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 116.** ibid. 65 m.w., $2^{20}$ am., 30 min. 1 ♀ 15 mm. — **St. 116.** ibid. 300 m.w., $1^{40}$ am., 30 min. 1 ♀ 21 mm. — **St. 118.** 1-7-1910. 25 m.w., $0^{20}$ am., 15 min. 5 ♀ 9—16 mm. — **St. 118.** ibid. 300 m.w., $10^{55}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 11 mm. — **St. 118.** ibid. 300 m.w., $3^{55}$ pm., 30 min. 1 ♀ 11 mm. — **St. 121.** 2-7-1910. 25 m.w., $3^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 15 mm, 2 ♀ 12—15 mm. — **St. 123.** 3-7-1910. 25 m.w., $1^{50}$ am., 15 min. 2 ♂ jun. 12—16 mm. — **St. 123.** ibid. 65 m.w., $0^{55}$ am., 30 min. 1 ♀ 14 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 (♀?) 8 mm, 1 ♂ jun. 10 mm. — **St. 130.** 13-7-1910. 25 m.w., $0^{50}$ am., 30 min. 2 ♂ ad. 22 mm, 3 ♂ jun. 9—12 mm, 4 ♀ 10—12 mm. — **St. 131.** 13-7-1910. 300 m.w., $10^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 11 mm. — **St. 132.** 14-7-1910. 25 m.w., $3^{05}$ am., 30 min. 1 ♀ 16 mm, 3 ♀ 7—8 mm. — **St. 132.** ibid. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 22 mm, 4 ♀ 18—19 mm, 2 ♀ 8 mm. — **St. 133.** 14-7-1910. 300 m.w., $10^{15}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 14 mm, 1 ♀ 14 mm, 4 ♀ 18—19 mm. — **St. 133.** ibid. 600 m.w., $9^{20}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 13 mm. — **St. 138.** 19-7-1910. 300 m.w., $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 12 mm. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. 23 mm. — **St. 143.** ibid. 300 m.w., $0^{30}$ am., 30 min. 2 ♂ jun. 13 mm. — **St. 143.** ibid. 1000 m.w., $2^{00}$ am., 60 min. 1 ♀ 25 mm. — **St. 145.** 25-7-1910. 300 m.w., $4^{10}$ am., 30 min. 2 ♀ 22—26 mm. — **St. 147.** 26-7-1910. 1000 m.w., $1^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ 25 mm. — **St. 152.** 27-7-1910. 300 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 23 mm. — **St. 156.** > 3000 m. 32°24′ N, 26°51′ E. 30-7-1910. 25 m.w., $2^{15}$ am., 30 min. 2 ♂ jun. 13—15 mm. — **St. 156.** ibid. 600 m.w.,

$3^{00}$ am., 30 min. 1 ♀ 22 mm. — **St. 160.** 1-8-1910. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 19 mm. — **St. 161.** 2-8-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 2 ♀ 9—12 mm. — **St. 192.** 20-8-1910. 25 m.w., $9^{40}$ pm., 15 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 194.** 21-8-1910. 25 m.w., $5^{00}$ am., 15 min. 2 ♀ 9 mm. — **St. 196.** 22-8-1910. 25 m.w., $2^{40}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 15 mm, 2 ♀ 10 mm. — **St. 199.** 25-8-1910. 25 m.w., $9^{00}$ am., 15 min. 2 ♂ jun. 10—12 mm, 1 ♀ 20 mm, 3 ♀ 9—13 mm. — **St. 199.** ibid. 300 m.w., $9^{25}$ pm., 20 min. 1 ♂ ad. 21 mm. — **St. 199.** ibid. 1000 m.w., $10^{10}$ pm., 30 min. 18 spec. 8—12 mm: 8 ♂ jun., 10 ♀. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 16 spec. 10—13 mm: 8 ♂ jun., 8 ♀. — **St. 202.** 26-8-1910. 300 m.w., $5^{05}$ pm., 15 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 204.** 27-8-1910. 25 m.w., $4^{00}$ am., 15 min. 3 ♂ jun. 14—15 mm, 5 ♂ jun. 17—19 mm, 3 ♀ 19—21 mm, 2 ♀ 14—17 mm. — **St. 204.** ibid. 65 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 2 ♂ jun. 11—14 mm, 1 ♀ 18 mm. — **St. 205.** 27-8-1910. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 2 ♂ ad. 22—23 mm, 3 ♀ 11—17 mm. — **St. 206.** 28-8-1910. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♀ 23 mm, 1 ♀ with ova 21 mm. — **St. 206.** ibid. 1000 m.w., $1^{40}$ am., 45 min. 1 ♂ 13 mm, 1 ♀ 26 mm, 1 ♀ 9 mm. — **St. 208.** 29-8-1910. 25 m.w., $1^{40}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. 19 mm, 2 ♂ ad. 22—24 mm. — **St. 209.** 29-8-1910. 25 m.w., $4^{55}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. 9 mm. — **St. 209.** ibid. 300 m.w., $5^{25}$ am., 15 min. 1 ♂ ad. 22 mm. — **St. 210.** 30-8-1910. 600 m.w., $3^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 10 mm. — **St. 217.** 1-9-1910. 300 m.w., $1^{40}$ pm., 15 min. 1 ♀ 25 mm. — **St. 218.** 2-9-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ with ova 27 mm. — **St. 275.** 39°5′ N, 14°50′ E. 3-4-1911. 94 m.w. (S. 200), $8^{30}$ pm., 30 min. 2 ♀ 9—10 mm. — **St. 277.** 33°20′ N, 27°30′ E. 6-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 30 min. 1 jun. (♀?) 6 mm.

**Atlantic.**

**St. 63.** 22-2-1909. 600 m.w., $1^{45}$ am., 60 min. 1 ♂ jun. 20 mm, 1 ♀ with ova 26 mm. — **St. 65.** 24-2-1909. 65 m.w., $6^{30}$ am., 60 min. 1 ♀ 21 mm, 1 ♂ jun. 18 mm. — **St. 65.** ibid. 300 m.w., $7^{45}$ am., 120 min. 1 ♂ ad. 29 mm, 1 ♀ 17 mm. — **St. 65.** ibid. 600 m.w., $10^{00}$ am., 120 min. 2 ♂ ad. 25—27 mm. — **St. 69.** 28-2-1909. 300 m.w., $11^{40}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 28 mm, 2 ♂ jun. 9 mm, 1 ♀ with young (abt. 1 mm) > 34 mm (rostrum broken), 1 ♀ 28 mm, 6 ♀ 9 mm. — **St. 91.** 18-6-1910. 300 m.w., $6^{55}$ pm., 45 min. 1 ♂ jun. 14 mm, 2 ♀ 9—12 mm. — **St. 91.** ibid. 1600 m.w., $5^{25}$ pm., 60 min. 1 ♀ with ova 36 mm. — **St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 3 ♂ jun. 9 mm, 3 ♀ 9—10 mm. — **St. 376.** ibid. 30 m.w. (S. 100), $8^{10}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 19 mm, 1 ♀ 8 mm. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), 30 min. 1 ♀ 12 mm. — **St. 382.** 34°21′ N, 16°24′ W. 23-10-1911. 22 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 4 ♀ 8—abt. 14 mm. — **St. 383.** 37°16′ N, 14°09′ W. 30 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 ♀ 19 mm, 2 ♀ 10—12 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. 56 m.w. (S. 150), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 10 mm, 1 ♀ 9 mm.

Adult large specimens (> abt. 25 mm) of this species are characterized by the long head, with teeth along the under margins of the rostrum, by the long triangular process at the apex of the femur of p. 2 in the female, the long pointed process at the apex of the femur of p. 6 and the long telson, which may be as much as twice the length of the two hindmost coalesced caudal segments. As these characters (or the most important of them) are, however, only distinctly developed in specimens of about 25 mm or more, and as the adult male also lacks the process on the femur of p. 2, so characteristic of the female, two other species have been established on the strength of younger specimens, which must however be reduced to synonyms of the present species.

In the following, I give first of all a summary of the changes according to age and sex, proceeding then to consider the literature and the question.

♀ attain a length of up to 36 mm, but the most frequently occurring maximal sizes are about 25 mm or a little more.

The adult ♀ has been described by STEBBING (l. c.) on the strength of a single specimen, "a little over an inch" in length. My adult ♀ of the corresponding size, on an average agree very well with the figure and description of STEBBING, differing, however, in several less important respects. The cephalon in these large specimens is very long, a little longer than the mesosome + metasome (♀ of 36 mm from St. 91: ceph. 14 mm, mesosome + metasome 13 mm). The lower antennæ (STEBBING p. 1603, Pl. 207, *a. i.*) I have not been able to find. The process on the apex of the femur of p. 2, which seems to be a specific character for ♀ (much smaller and rounded in ♂, see fig. 75) is larger than appears from STEBBING's figure, inasmuch as its greatest breadth lies across the femur, so that in a lateral view of p. 2 it is partially to be seen from the margin. The teeth on the upper and lower margin of the femur of p. 5—p. 6 (STEBBING prp. 3—4) undoubtedly appear more distinctly in the figure than in reality; at any rate they are not even approximately so distinct in my specimens. STEBBING's description of the epimeral plates in the metasome is not quite correct, as they are all provided with teeth along the under margin. In 1. and 2. plates, which are alike (*E p. 2* in fig. 75) the hind margin forms an angle of about 100° with the under margin, and the hind corner is drawn out into a little point in prolongation of the lower margin. In 3. plate (*E p. 3* in fig. 75) the said angle is abt. 90°, and the point forms a prolongation of a diagonal which makes an angle of 45° with the hind margin as well as with the under margin. The peduncle of up. 2 terminates in a large point on the inner margin.

In ♀ of 26 mm the head (9 mm) is shorter than the mesosome + metasome (12 mm); also the telson has become shorter, being now only about $1^1/_2$ the length of up. 3, which is of the same length as the coalesced 2.—3. urosome segments. The teeth on the epimeral part of p. 1 have now almost entirely vanished.

In ♀ of 20 mm the cephalon (7 mm) is of proportionately the same size as in ♀ of 26 mm, and the same holds good of the telson, which may however also be shorter, i. e. only $^6/_5$ the length of the coalesced 2.—3. urosome segments. The femoral process in p. 2 may be of the same triangular shape as in the longer individuals, or they may be more reduced and apically rounded as shown in fig. for ♀ of 21 mm.

The proportions of ♀ of 17 mm are nearly as ♀ of 20—21 mm, with the exception that the telson is now hardly longer than 2.—3. urosome segment, and that the femoral process of p. 2 has become further reduced. The teeth on the side of the rostrum, which are distinct in larger individuals, are now on the point of vanishing. There are now only about 3 teeth on the carpal process of p. 1—p. 2 apart from the apical tooth (the longer specimens have up to 6).

♀ of 12 mm. As in the preceding, the head proportionately still a little shorter. In p. 1 1. joint (epimeral part) approaches to the rectangular form. In p. 2 the femoral process almost nearly entirely vanished, and apart from the apical tooth the carpal process has hardly more than 1 tooth. The femoral process in p. 6 no more sharply pointed, but rather evenly triangularly rounded at the apex. In p. 7 4. joint somewhat shorter than in the larger specimens, being now only very little longer than 5. and 6. joint.

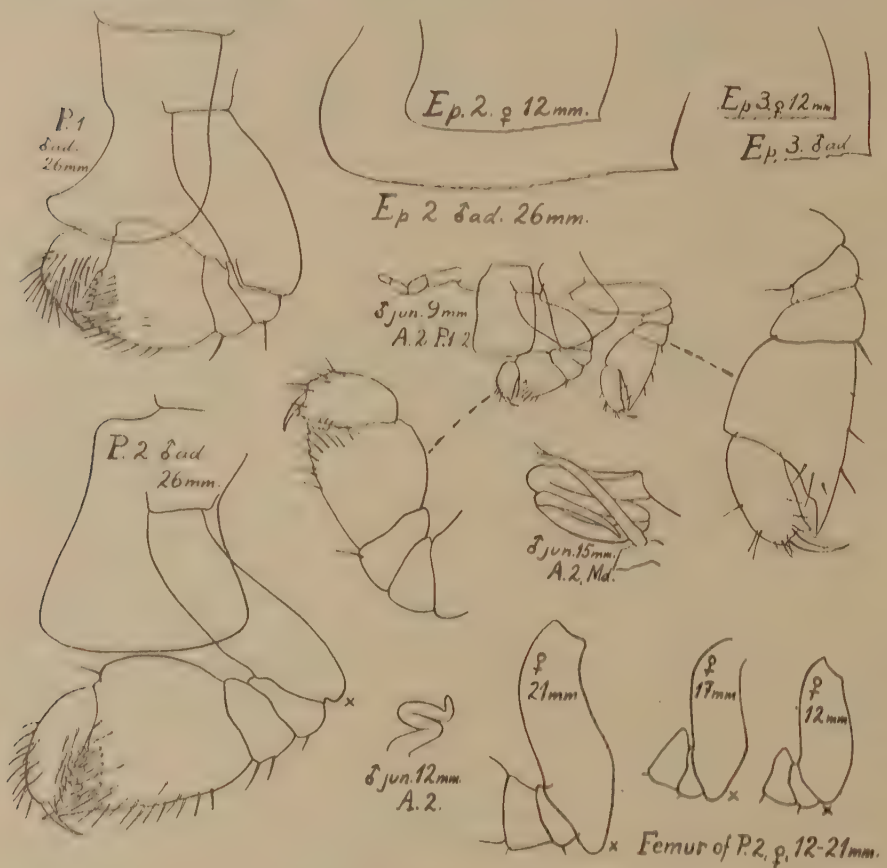



Fig. 75. *Streetsia Challengeri.*
Ep: Epimeral plate of the mesosome. ×: the femoral process of p. 2.

This stage corresponds with *S. Stebbingi* Chevreux which also has the same size. Chevreux' "species" only deviates as regards the following points: the characteristic downward bent carpal process and the large teeth on the metacarpus of p. 1 and the absence of any process along the inner margin of the distal end of the peduncle of p. 2, but no special attention can be paid to these deviations, as Chevreux only had 2 spec. at his disposal. He says himself that his species is closely allied to *S. carinata* Bovall. (Bovallius 1890, p. 87, Pl. 3 figs. 13—15, Pl. 4 figs. 1—2, textfig. 58 p. 38); but if Bovallius' figure is correct (the figure of the entire animal Pl. 4 fig. 1) the femur of p. 6 has quite a deviating form, as the distal end is not pointed so that this character alone makes confusion impossible.

♀. 9 mm. In all essentials as the preceding, but in p. 2 the femoral process is entirely absent, and the carpal tooth is reduced to quite a small rounded projection, exactly as in ♂ of the same size (see fig.).

♂ may attain a size of up to 28 mm; ad. ♂ are at least 22 mm, as a rule > 23—24 mm.

♂ resemble ♀; apart from the antennæ and the absence of marsupial plates, they distinguish themselves by the femur of p. 2, which even in the largest specimens, has only a short rounded process at the apex, not large, pointed and triangular as in ♀ (see fig.). Later on, a comparison will be made between males and females of a corresponding size; only the deviations are emphasized.

♂ ad. 26 mm. The head as in ♀, but the back of it a little depressed, as in ♂ of so many other species within the family. Ant. 1 as in *S. porcella* (Stebbing "Challenger" Pl. 203); ant. 2 when folded reaches the basis of ant. 1,

which is placed slightly in front of the eye. The epimeral plate of p. 1 entirely lacks teeth along the margin. In p. 2 the femur terminates in quite a small rounded, slightly compressed projection, corresponding to the large triangular process of ♀. In p. 5 the femoral plate slightly broader than shown by STEBBING in the case of ♀. The telson a little shorter than in ♀.

♂ juv. 20 mm. This stage answers in size to SENNA's type-specimen of *S. Washingtoni*, with which it also entirely agrees save that up. 3 is about $^2/_3$ the length of the telson. It also differs from the adult ♂ in the slightly shorter head, as well as ant. 2 (see SENNA, fig. 1 and 4) and the somewhat shorter telson, which is only about $1^1/_2$ times the length of the 2 hindmost, coalesced urosome segments. The process on the femur of p. 5 entirely as in the adult specimen; also the apex of the femur of p. 6 generally as in the adult spec. or much more pointed than shown by SENNA (figs. 10—11). There are hardly any teeth on the under margin of the epimeral plates in the metasome.

♂ juv. 15 mm. Like the preceding, but the head thinner. Ant. 1 (as a rule it lacks articulation) when folded only $^1/_4$ the length of the head. The carpus of p. 1—p. 2 as in ♀ of a corresponding size. The femoral plate of p. 6 as delineated by SENNA in the case of *S. Washingtoni*, or not quite so sharply pointed as in the adult. No teeth on the margin of the femoral plate of p. 5—p. 6. The telson of the same length as the last urosome joint, up. 3 about $^3/_4$ the length of the latter.

♂ juv. 12 mm. Like the preceding, but no teeth along the margin of the rostrum. Ant. 2 very small, but bent zigzag, without articulation. The carpus of p. 2 as in ♀ of the same size, and this also holds good of 4. joint of p. 7. The telson &c. as in the preceding.

♂ juv. 9 mm .Like the preceding, but the antennæ still smaller; sometimes curiously enough with articulation, but not bent zigzag (see fig.). The carpus of p. 2 as in ♀ of the same size.

The above shows the differences due to age; but of course not all equal sized spec. are at the same stage of development, there being some variation, also in this respect.

The literature. As will appear from the above, *S. Stebbingi* CHEVREUX must be considered as a young ♀ and *S. Washingtoni* SENNA as a not full-grown ♂. That neither of these authors quite realized that the specimens in question were younger spec. of *S. Challengeri*, is undoubtedly due to the very large telson of the larger specimens, which in the younger ones is proportionately much shorter, besides other points of difference due to difference in age. SENNA however, quite realized that his species was very closely allied to *P. Stebbingi* and he has given an account of the differences in his key to the species (l. c., p. 20); but these points of difference are very small, and hardly of any real importance.

As regards the specimen (♂, 19 mm) mentioned by Miss STEWART l. c. she is not sure herself whether it ought to be referred to *S. Washingtoni* or *S. Stebbingi*. It will appear that the points of difference from *S. Stebbingi* indicated by her, agree entirely with what I have said above as to specimens of a similar size, and her deviations from the "species" of SENNA are so small that I think we can leave them entirely out of the question. It ought to be emphasized that Miss STEWART also realizes the resemblance with *S. Challengeri*, but the comparatively insignificant length of the telson has made her hesitate to determine her specimen as belonging to this species.

The only writers who have identified *S. Challengeri* are WALKER (1909, p. 55), who only mentions 5 spec. (15 mm and smaller) from the Indian Ocean without further data, SENNA l. c. 1906 and CHEVREUX l. c. 1913.

The material. Of this species the "Thor"-Expedition has taken in all 230 spec. (101 ♂, 126 ♀, 3 juv.) which is very surprising, as up to the present, besides 3 spec. from an older period in the Copenhagen Zool. Museum (not formerly mentioned in literature) only 17 spec. were known.

## A. Mediterranean.

In the Mediterranean were taken 188 spec. (87 ♂, 98 ♀, 3 jun.) from 55 stations, 77 hauls.

| | Stations | Hauls | Specimens ♂ | ♀ | jun. | total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| "Thor". Dec. 1908.. | 2 | 3 | 2 | — | 1 | 3 |
| Jan. 1909.. | 7 | 8 | 3 | 7 | — | 10 |
| Feb. — .. | 10 | 12 | 8 | 9 | — | 17 |
| June 1910.. | 4 | 9 | 14 | 5 | — | 19 |
| July — .. | 14 | 22 | 20 | 30 | 1 | 51 |
| Aug. — .. | 14 | 19 | 40 | 43 | — | 83 |
| Sept. — .. | 2 | 2 | — | 2 | — | 2 |
| "Thor" total..... | 53 | 75 | 87 | 96 | 2 | 185 |
| Other vessels..... | 2 | 2 | — | 2 | 1 | 3 |
| Total... | 55 | 77 | 87 | 98 | 3 | 188 |

Depths of the sea and occurrence (Chart 29). The greater number of positive stations are over depths of > 500—3000 m; only two have much lower depths (85 and 105 m).

The distribution of these stations is as follows: 43 lie in the western basin, only 9 in the eastern and 1 on the border line (Strait of Messina). The positive stations

are evenly distributed over the whole of the western basin; taking as in the following all stations as negative, where the species was not found, in spite of a depth of > 500 m and night hauls with 10—300 m.w., there are 21 negative stations, which lie evenly distributed among the positive ones; there are thus twice as many positive as negative stations. — In the eastern basin on the other hand, there are 16 negative stations, or over $1^1/_2$ times as many negative as positive ones. This species thus shows the same proportion as several other species, i. e. there are proportionately 3—4 times as many negative stations in the eastern as in the western basin. It further appears that the species has not been taken at all in the Adriatic, and in the Ægean Sea only in the very southernmost regions (2 stations northeast of Crete).

Chart 29. *Streetsia Challengeri*. ● positive stations, + negative stations (night, > 500 m, 10—300 m.w.). St. 376, 377, 382, 399, 400 lie outside the map to south west. Some of the stations lie so close to each other that it was impossible to note them all.

| Depths of the stations | No. of posit. st. "Thor" |
|---|---|
| 0— 500 m..... | 2 |
| > 500—1000 - ..... | 10 |
| > 1000—2000 - ..... | 21 |
| > 2000—3000 - ..... | 16 |
| > 3000 - ..... | 4 |
| Total... | 53 |

From the table it appears that during the night it is most frequently taken with 10—35 m.w., and fairly frequently as deep down as 300 m.w.

During the day it has chiefly been taken at levels answering to 300—800 m.w.; it has not been taken nearer the surface than with 65 m.w. and this has only happened once.

As a rule, only few specimens have been taken at a time (77 hauls, 188 spec.); small shoals, however, are not unusual.

Propagation. ♀ with ova have been found during Feb., June, August, Sept. or both summer and winter, and they measure 21—27 mm; ♀ with ova have only been taken with 200—300 m.w. or at the lowest limit of the most frequent occurrence of the species.

Vertical occurrence.

| m, w. | "Thor" 1908—10, depths > 500 m | |
|---|---|---|
| | No. of hauls | |
| | Night | Day |
| 10— 35..... | 26 | — |
| 50— 100..... | 7 | 1 |
| 300..... | 17 | 5 |
| 500— 800..... | 4 | 2 |
| 1000—1200..... | 4 | 1 |
| 1400—2000..... | 3 | 2 |
| Total... | 61 | 11 |

## B. Atlantic.

From the Atlantic there are only 42 spec. (14 ♂, 28 ♀) from 10 stations, 14 hauls. The 4 stations originating from the "Thor" itself all lie in the Bay of Cadiz; all the others lie west or southwest of the latter. The most northerly station is $37^1/_4°$ N (St. 383).

The small material seems to be quite as that of the Mediterranean, with the exception that there are 2 particularly large ♀ (36 and > 34 mm).

## Distribution.

1. Mediterranean. On the "Thor" see above. — 38°38′04″ N, 9°45′56″ E, surf., 3 ♂ jun. (Senna l. c. 1902). — Between the Baleares and Algérie, 0—2500 m, 2 ♀, the greater 23 mm (Chevreux l. c. 1913). — Messina, 1 ♀ ad., Feb. 1904 (Senna l. c. 1906). — Capri, 1 ♀ with embryos 27 mm, 1500 m.w., April, daytime (Lo Bianco 1903 & 1904).

2. Atlantic. Between the Azores and Morocco 32°21$^1/_2$′ N, 12°31′ W, 0—4000 m, 1 ♂, and "Princesse Alice" 1896, st. 760 (where?), 1 ♂ 21 mm, from the stomach of an *Orcynus* (Chevreux l. c. 1913). — Between the Azores and New Foundland 41°40′37″ N, 45°25′ W, surf., night, 2 ♀ 12 mm (Chevreux 1900). — 24°27′ N, 25°0.3′ W, surf., 3 spec. (in our Zool. Museum). — 19°13′ S, 39°35′ W, 1 ♂ 19 mm (Stewart 1913).

3. Indian Ocean. 7 miles N.W of Yëyë, Peros Atoll

(S. of Maldive, 1 ♂ 15 mm), and 6 miles NNW of entrance of Desroches Atoll (Amirante), 2 spec. 15 mm, 2 jun. (Walker 1909, p. 55).

4. Pacific. 35°35′ N, 150°50′ E, 1 ♀ (Stebbing l. c.).

## 7. Genus Stebbingella Bovallius

*Stebbingella* Bovallius 1890, p. 97 (with key to the species).

### 1. STEBBINGELLA (TYPHOIDES Claus?) (Fig. 76).

*Oxycephalus typhoides* Claus, Platysc. 1879, p. 195 (49). — **O. t.* Claus 1887, p. 72, Pl. 24 figs. 11—14. — — **Stebbingella t.* Bovallius 1890, p. 100, Pl. 4 figs. 10—12, textfig. 30 (p. 27). — ?*S. sclerotica* Streets, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1878, p. 281, Pl. 2 fig. 2. — ?*S. s.* Bovallius 1890, p. 98, Pl. 4 figs. 13—16. — ?*S. Théelii* Bovallius 1890, p. 101, Pl. 5 figs. 1—4; p. 4 fig. 3, p. 35 fig. 60. — ??*Carcinornis inflaticeps* Costa, Rendiconto Accad. Sci. Fis. e Mat., Anno 3, Fasc. 4, Napoli 1864, p. 89 (*teste* Stebbing 1888, p. 347).

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 25 m.w., $5^{00}$ am., 60 min. 2 ♂ 8—9 mm. — **St. 57.** 20-2-1909. 200 m.w., $6^{35}$ am., 30 min. 1 ♂ 8 mm. — **St. 106.** 25-6-1910. 300 m.w., $1^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ with ova 8 mm. — **St. 115.** 28-6-1910. 300 m.w., $11^{20}$ pm., 30 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 147.** 25-7-1910. 25 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 4 ♂ 8 mm, 1 ♀ 6 mm. — **St. 147.** ibid. 1000 m.w., $1^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 152.** 27-7-1910. 25 m.w., $10^{50}$ pm., 15 min. 1 ♂ jun. 6 mm. — **St. 161.** 2-8-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 2 ♀ 6—7 mm. — **St. 161.** ibid. Surf. (P. 100), $3^{10}$ am., 10 min. 1 jun. 2.5 mm. — **St. 181.** 13-8-1910. 65 m.w., $2^{55}$ pm., 15 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 182.** 13-8-1910. 65 m.w., $10^{30}$ am., 15 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 192.** 20-8-1910. 300 m.w., $10^{10}$ pm., 15 min. 1 ♂ 7 mm. — **St. 192.** ibid. 600 m.w., $10^{50}$ pm., 30 min. 1 ♂ 7 mm. — **St. 223.** 5-9-1910. 25 m.w., $4^{35}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. 7 mm. — **St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 15 min. 1 ♂ 7 mm. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 108 m.w. (S. 150), $9^{00}$ pm., 30 min. 1 ♀ with ova 6 mm. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀ 6 mm. — **St. 718.** 36°13′ N, 13°53′ E. 17-5-1913. $8^{15}$ pm. 1 ♂ 8 mm.

**Atlantic.**

**St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. 56 m.w. (S. 150), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♀ 7 mm.

Bovallius l. c. 1890, p. 98 has given a survey of the species hitherto described, which according to the list are particularly well characterized. As the specimens of the "Thor"-Exped. differ in several important respects from all 3 species, they cannot without further consideration be referred to any of them. I therefore give first a description of the present specimens, afterwards comparing them with existing literature.

♂ ad. 8—9 mm. The integument is rather thick and hard. The profile of the head has quite the same form as figured by Claus (l. c. 1887, Pl. 24 fig. 11) for *St. typhoides* ♂; it is as long as all 7 mesosome segments together. The acute rostrum (i. e. the head anterior of the fixation of ant. 1, not anterior of the eye) takes up about $^1/_3$, the eye about $^2/_5$ of the length of the head, and the grooves which receive ant. 1 make the corresponding part of the head very broad. Ant. 1—2 seem to be entirely as delineated by Claus (1887, figs. 11 and 13) for *St. typhoides*.

In the mesosome, the segments increase very much in length posteriorly: No. 7 is nearly 3 times the length of No. 1. The body somewhat compressed, so that the dorsal line forms a rather outstanding but not sharp carina. The profile of the dorsal line (see my fig.) is as in *St. typhoides*, inasmuch as there is a deep incision at each joint; this profile, however, is the result of very peculiar circumstances. For apart from 1. segment, which is strongly arched from the front posteriorly, all the other segments are slightly depressed a little before the middle so that the anterior and posterior parts form each a separate curve. But as every segment extends very much out over the following one, the posterior curve in every segment is made to cover the greater part of the anterior curve of the succeding segment, whereby every incision in the dorsal line not only corresponds with the middle of a segment, but also agrees fairly well with the hind margin of the preceding one. The said incisions are continued as a groove along the sides of the body to the legs. There does not seem to be any other body sculpture with a sunk patte n or the like; in any case it must be extremely faint.

The epimeral plates of p. 1—p. 2 seem to be totally coalesced with the corresponding body segments, the 3 hindmost of which, however, send out a free wing in a posterior direction; on 5. plate there is a strong spine directed backwards. P. 1 has the same shape as in the other species of the genus, but seems to distinguish itself by having a small distal process on the anterior distal corner of the carpus, by the absence of teeth on the margin of the carpal process, towards the metacarpus, and by the strikingly long dactylus, which is $^2/_3$ as long as the metacarpus. P. 2 lacks the small distal process on the carpus, and has no teeth on the carpal process (in which respect it resembles *St. typhoides*); the dactylus not particularly long. As to p. 3—p. 4 there is nothing particular to observe beyond the fact that they are rather long and narrow. P. 5 has a similar shape to that

of the other species, and on the epimeral plate there is a large, thick spine, directed backwards. The femur is a little heavier than in *St. typhoides* (Claus 1887, Pl. 24, fig. 11) but a little narrower than in *St. Théeli* (Bovallius 1890, Pl. 5 fig. 1) and has a row of 3 or 4 glands; there are no teeth on 4.—6. joint. P. 6 is somewhat shorter than p. 5, which is due to the fact that 6. and in particular

meral parts form with each other very nearly a right angle, about 80°—100°, and the posterior corner is drawn out into a small point. A little above the middle of the under margin of all 3 plates, there is a hollow of a similar shape as those in the femur of p. 5—p. 7.

In the urosome 1. segment is a little shorter than the coalesced 2.—3. segments, which are about $^5/_4$ times

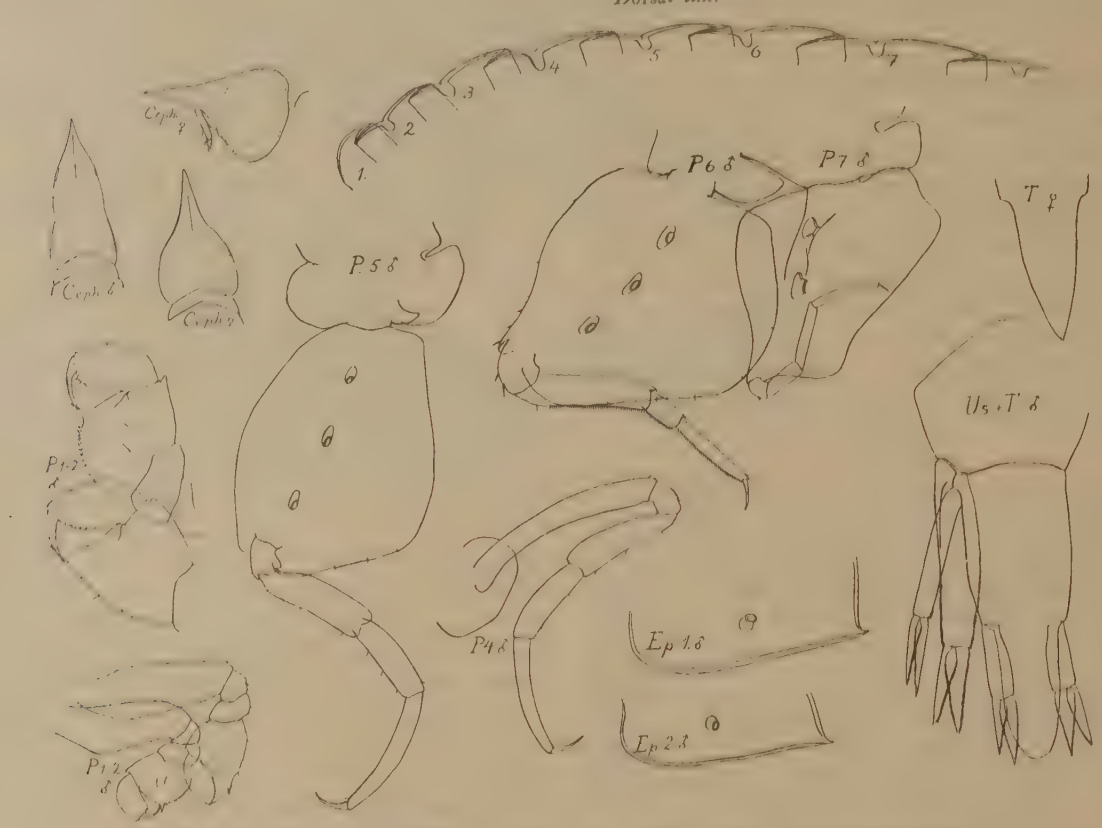



Fig. 76. *Stebbingella (typhoides?).* ♂ 8 mm, St. 10, and ♀ (with ova), 8 mm, St. 106.
All figures drawn to the same scale except the detail figures of p. 1—p. 2 (greater) and of ceph. (smaller).

5. joints are comparatively short and slender, and there are fine teeth along the front margin of 4.—6. joints; along the extremely broad femoral plate there are 3 hollows. P. 7 is essentially of the same shape as figured in the other species; along the femur there is a thickened ridge containing 2 grooves, the mouths of which are directed backwards. The femur (reckoned between the articulate connections with 1. and 3. joints) is only very little shorter than in p. 6, so that the dactylus extends a little beyond the middle of 4. joint of p. 6. 3.—7. joints very slender.

The metasome as long as the 6 hindmost mesosome segments together, compressed, but without any real dorsal carina. The hind- and under margin of the epi-

as long as the long, narrow, at the apex evenly rounded, not pointed telson. The uropoda chiefly as in the figure of Bovallius (l. c. 1890, Pl. 5, fig. 4) of these parts in *St. Théeli*, but they are a good deal slenderer, and up. 1 has teeth on the distal half of the inner margin of the peduncle; also, there are a few teeth on the distal end of the inner margin of the peduncle of up. 2.

♀. Length 6—8 mm. Resembles ♂, but with the head slenderer anteriorly, seeing that room has not to be made for the hollow for ant. 1, and the portion containing the eyes much more projecting downwards, as no hollow for ant. 2 is required. The head is as long as the 6 first mesosome segments. The telson also is sharply pointed posteriorly, not rounded.

**Relation to the species described in existing literature.** Of this genus, 3 species are described in the literature (see above in the list of synonyms); the drawing of the one (*St. sclerotica*) is, however, extremely deficient, and ♀ referred to this species probably belong to quite a different genus (Bovallius 1890, p. 99).

Bovallius 1890, p. 98 has given a key to the species, based on the characters which according to the descriptions and figures before us seem to be the best (B. himself has only seen the one species *St. Théeli*). The table below is meant to show these characters, the species being arranged in order of size, in which manner greater consistency is achieved.

| | *St. Théeli* 15—21 mm | *St. sclerotica* 10—15 mm | *St. typhoides* 8—9 mm | The species from the "Thor" 6—9 mm |
|---|---|---|---|---|
| Length of the rostrum (anterior of the fixation of ant. 1) in ♂ in proportion to the rest of the head | nearly as long | ?[1]) | about half as long | |
| P. 7 in proportion to p. 6 | reaches beyond the apex of the tibia in p. 6 (Bovallius l. c. 1890, p. 102) | shorter than femur of p. 6 | reaches almost to apex of tibia in p. 6 | |
| Lower hind corners of the metasome segments | squared, not produced, nor sharppointed | produced backwards and sharppointed | | squared, with a point |
| The coalesced 2.—3. urosome segments in proportion to the telson | a fouth part longer | the same length | more than twice as long | as in *St. Théeli* |

The "Thor" species is nearest to the *St. typhoides*, which — as contrasted with the other allied species it resembles inter alia by its non-nodulous integument; but it — i. e. the "Thor"-species — distinguishes itself in particular by its much shorter coalesced 2.—3. urosome segments and by its deviating hind corners of the metasome segments. Other deviations are that the grooves on the metasome segments have, upon the whole, only been found in the present species, whereas *St. typhoides* is the only one of the species of the genus which, according to the description, has no grooves in the femurs of p. 5—p. 6 (Claus mentions them on p. 7) which is only due to the fact that they have been overlooked. It must in any case be remembered that of all the 3 hitherto known species only very few specimens are known.

As the species of the "Thor" is thus relatively most nearly allied to *St. typhoides*, I do not consider it improbable that they are in reality identical, though for safety I prefer to designate them as *St. typhoides*? (*St. typhoides* is, by the way, the only species of the genus which has hitherto been found within the "Thor"-area; see under "Distribution"). Further, it is not improbable that the two other species of the genus, which have never been identified since first described, are in reality only larger, older specimens of the same species, as would seem evident, for instance from the very hard integument and the more pronounced sculpture. This cannot however be decided till some future period, when more material is at our disposal. —

Of the present species, the "Thor"-Exped. has in all taken 26 spec. (13 ♂, 12 ♀, 1 juv.) at 17 stations, 20 hauls; all except 1 spec. have been taken in the Mediterranean, and as a rule only 1 spec. at a time. From existing literature hardly more than 10 spec. are known, even including the two uncertain synonyms.

The colour is said to be a vivid rose (Chun, 1889, p. 532).

Mediterranean. The depth of the sea is 105—$>$ 3000 m, most often $>$ 1000 m. Curiously enough, there are 12 stations in the eastern, only 4 stations in the western basin, which is the opposite of what is usually the case. Of the 15 night hauls, 7 have a length of line of 10—25 m.w. the number decreasing strongly with increasing length of line, until 1 haul with 1000 m.w.; the species thus has its habitat very close to the surface. Of the 3 day hauls 2 hauls have 65 m.w. 1 haul 200 m.w. Otherwise the species has been taken at all seasons; 2 ♀ with ova have been taken in June and August.

## Distribution. *(St. typhoides).*

1. Mediterranean. Messina (Claus). — Between Baleares and Algeria, 0—2500 m, 1 ♂ 8 mm (Chevreux, 1913, p. 24).

2. Atlantic. "Thor" St. 400 (see list of localities). — Canaries (Chun 1889, p. 532).

[1] Bovallius makes "the rostrum (considerably) longer than the rest of the head", but this must be a misconstruction of Street's words: "the portion containing the eyes . . . shorter than the part anterior to it" (Streets' fig. [Pl. 2, fig. 3] seems to point in the same direction, but is indistinct owing to its smallness), as Bovallius himself (1890, p. 103, in *St. Théeli*) defines the rostrum as the portion anterior to the attachment of ant. 1.

3. Indian Ocean. 18°09′ S, 58°21′ E, 1962 fms., 200 fms. below surf., 2 spec.; 8°16′ S, 51°26′ E, 140 fms. below surf., 1 ♂ 7 mm. (Walker, 1909, p. 55). — "Indian Ocean" (*St. Théeli*, Bovallius l. c.). — Zanzibar (Claus).

4. Pacific. 26°13′ N, 143°15′ W, 1 ♂ 15 mm; 25°13′N, 143°15′ W, 2 ♂ 10 mm (*St. sclerotica*, Streets 1878).

## [Genus Glossocephalus Bovall.

*Glossocephalus* Bovallius, Syst. list 1887, p. 105. — **G.* Bovallius 1890, p. 105. — **G.* Steuer 1911, p. 12, Pl. 3. — *Elsia* Giles, Journ. Asiatic Soc. Bengal, vol. 57, pt. 2, no. 3, 1888, p. 249. — *G.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 432.

The genus *Elsia* is synonymous with the *Glossocephalus*, which is easily explained by the fact that they were described simultaneously, so that the authors in question were not acquainted with each others' works. This accounts for the fact that Bovallius 1890, p. 10, in his list of literature does not quote Giles 1888. It is more curious that none of the later authors (Walker 1904, Steuer 1911, Chevreux 1913) who have dealt with the species in question should have noticed this work.

The genus, the species of which I presume ought all to be considered one species (see below) is included in this list, as it is known from the area of the "Thor", though not represented in the collections of the latter.

### 1. GLOSSOCEPHALUS MILNE-EDWARDSII Bovall.

*Glossocephalus Milne-Edwardsii* Bovallius l. c. 1887, p. 35. — *G. M.-E.* Bovallius 1890, p. 105, 106, textfigs. 6, 6a (p. 22), 71 (p. 38), Pl. 5 fig. 5. — **G. M.-E.* Chevreux 1913, p. 11, figs. 4—5. — *G. M.-E.* Colosi 1918, p. 221. — *G. spiniger* Bovallius l. c. 1887, p. 35. — *G. s.* Bovallius 1890, p. 105, 108, textfigs. 26 (p. 26), 43 (p. 29), Pl. 5 figs. 6—9. — *G. adriaticus* Steuer 1911, p. 12, Pl. 3. — *Elsia indica* Giles l. c. 1888, p. 250, Pl. 6 figs. 3—4. — *E. i.* Walker 1904, p. 237, Pl. 1 fig. 2. — **G. M.-E.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 433, figs.

In the Hyperiidea-magazine of the Copenhagen Zool. Mus. there is 1 hitherto not determined *Oxycephalid*, belonging to the genus *Glossocephalus*, with no other label but "80°—90° E, 7°—2° S. Caspersen 1869". The specimen is in rather a poor state of preservation, and all the pereiopoda have been dissected off on one side and are now lost. As the text of the label; locality, sex (♀) and size (10—11 mm) corresponds with Bovallius' type-specimen of *Glossocephalus spiniger* (Bovallius, 1890, p. 108) I think I may say with certainty that it is his type of this species; that it is not provided with any determination whatsoever or described as seen by Bovallius signifies nothing, as Bovallius has dealt with a good deal of the material borrowed from our museum in the same way.

Having thus established, almost indubitably, that the specimen in question is the type-specimen of *Gl. spiniger*, I shall proceed to compare it with Bovallius' description. The head is nearly of the same length as the 4 first pereional segments (Bovallius: longer than the 3 first); it is in reality a little longer than shown in Bovallius' figure (Pl. 5 fig. 6). The lateral parts of the pleonal segments are not so pointed as shown by B. in *G. spiniger*, but more pointed than in *G. Milne-Edwardsi*. B.'s figures (Pl. 5 figs. 8—9) of p. 1—p. 2 are not correct, inasmuch as there are no teeth behind the large metacarpal tooth of p. 1, and (apart from the terminal tooth) there are no teeth on the carpal process. P. 3—p. 4 are slenderer than figured by B., but not so slender as in *G. Milne-Edwardsii* (Bovallius, Pl. 5 fig. 5). In p. 5 the femur is not narrower than in *G. Milne-Edwardsii*, but it has quite the same shape; B.'s figure of p. 5 (in the figure of the whole animal Pl. 5 fig. 6) is on the whole not very successful, in that e. g. the femur and in particular the metacarpus have been drawn too narrow; good figures on the other hand have been given by Walker 1904, Pl. 1 fig. 2 (*Elsia indica*, pp. 5, ♂) and Steuer 1911, Pl. 3 fig. 3; but the teeth shown by the authors in question along the margins of all the joints, are, in my specimen, quite small (the p. 5 of *G. Milne-Edwardsii* ♀, 10 mm delineated by Chevreux 1913, fig. 5, C does not agree with my specimen). P. 6—p. 7 has the same shape as drawn by Bovallius. Whether the pleon is "dorsally feebly carinated" it is now quite impossible to see, owing to the very poor state of preservation. In up. 1 the peduncle is nearly twice as long (not $^1/_3$ longer) as the outer ramus, which is fully $1^1/_2$ times the length of the inner ramus. The peduncle in up. 2 only extends about $^2/_3$ over the peduncle of up. 1. The telson is about $^2/_3$ the length of the two last coalesced urosome segments, and twice the length of the peduncle of up. 3. The uropoda and the telson agree on the whole very well with the description and the figure in Chevreux (1913, fig. 5 F—G) of these parts in *G. Milne-Edwardsii*.

Where the type-specimens of *G. Milne-Edwardsii* are to be found, I do not know, at any rate not in our Zool. Museum. There is, however, reason to believe that the figure of a male of this species (Bovallius 1890, Pl. 5

fig. 5) as contrasted with the figure of *G. spiniger*, is reliable, as it has been drawn by WESTERGREN, not by BOVALLIUS himself (in those cases where I have been able to judge of the actual facts from original specimens it has nearly always turned out, that WESTERGREN's designs were much better than those of BOVALLIUS). Of *G. Milne-Edwardsii* B. has had both male and female specimens, but apart from the most obvious sexual differences (the head, the antennæ) where also ♀ has been described, it seems as if only the ♂ had been considered, which is of importance in view of the opinion of CHEVREUX. 1913 CHEVREUX gives his reasons for supposing that the 3 "species" *G. Milne-Edwardsii*, *G. spiniger* and *G. adriaticus* are in reality only 1 species, and here he is undoubtedly right in reducing the specific characters partly to individual variations, partly to sexual differences.

Also *Elsia indica* must undoubtedly he referred to this species; in existing literature it has only been mentioned twice, but WALKER (1904) described and delineated a few limbs (p. 1, p. 5, p. 7) in such a manner, that there can hardly he any doubt as to the identity of the species. WALKER's figure shows a form, which is nearest to *G. Milne-Edwardsii* BOVALLIUS 1890 (p. 1, p. 7), but p. 5 (WALKER: pp 3) corresponds, as already mentioned above, in nearly all details with my type-spec. of *G. spiniger*.

As to the biology nothing is known beyond the fact that it has been found in *Deiopea* (STEUER 1911).

### Distribution.

About 30 spec. are known.

1. Mediterranean. Rovigno in Adria (*G. adriaticus*), "einige Ex." (STEUER 1911). — Beaulieu at Monaco, 50 m.w., 1 ♂, 1 ♀, and between the Baleares and Africa, "une quinzaine" (*G. Milne-Edwardsii*, CHEVREUX 1913).

2. Tropical region of the Atlantic. (*G. Milne-Edw.*, BOVALLIUS, 2 spec.).

3. Indian Ocean. 7°—2° S, 80°—90° E (*G. spiniger*, 1 spec., BOVALL.). — Bombay Harbour (*Elsia indica*, 1 ♀, GILES). — Gulf of Menaar, Ceylon (*E. indica*, 5—6 spec., WALKER).]

## 8. Genus Rhabdosoma Adams & White.

*Rhabdosoma* Adams and White, in White's List of Crustacea in the British Museum, 1847, p. 138. — **Xiphocephalus*, *Xiphocephalidæ* Bovallius 1890, p. 19, 114, 116 (lit. and syn.). — **Rhabdosoma*, *Rhabdosomidæ* Stebbing 1895, p. 366, 367 (lit. and syn.).

Key to species see BOVALLIUS 1890, p. 118.

BOVALLIUS l. c. p. 19 and 114 has separated *Rhabdosoma* (= *Xiphocephalus*) from *Oxycephalidæ* and formed a new family, *Xiphocephalidæ*. Apart from the great prolongation of the whole body, and more especially of the head and tail, this is chiefly said to distinguish itself from the *Oxycephalidæ* by the following: p. 7 transformed to a bladderlike sac; the marsupial plates wanting; the telson not coalesced with the last ural segment (except *R. brevicaudatum* and *R. brachyteles*). These deviations will be examined separately in the following, where it will be seen that none of them holds good, so that the family must be reduced to a genus of the *Oxycephalidæ*.

I. The character of the telson cannot be used, seeing that the rule (as mentioned above) is not without exceptions. In our own material of *R. brevicaudatum* there seem to be specimens both with an articulated and a non-articulated telson, but the actual facts are not infrequently doubtful. In quite young *R. brevicaudatum*, taken out of the marsupium, the telson is entirely fused with the coalesced 2. and 3. urosome segments (see fig. 80, p. 206).

II. The shape of p. 7 is very variable. I have myself examined several young specimens of about 1.5 mm from the marsupium of *R. brevicaudatum*, and all had a completely developed p. 7, though a good deal smaller than p. 6 (see fig. 80 of such a young spec.) which, as in the adult specimens, is smaller than p. 5. Of the adult *R. brevicaudatum* several specimens of our material have a completely developed p. 7; in the most developed cases, the distal 5 joints together are only a little shorter than the femoral plate (fig. 77 A). Sometimes the 2 legs of 7. pair in the same animal are not alike; thus (fig. 77 B)

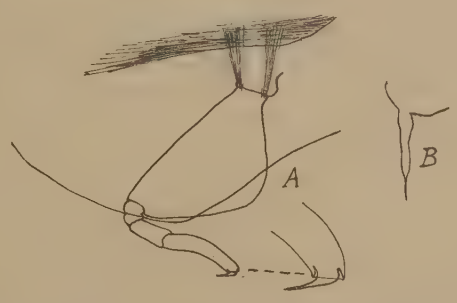



Fig. 77. *Rhabdosoma brevicaudatum*, p. 7. A: ♀ (abt. 18 mm, with ova in the ovarium, St. 277), the left p. 7 (the right p. 7 wants the two apical joints). B: ♀ (abt. 20 mm, with ova, St. 298), the left p. 7 (the right p. 7 is as fig. A).

I have drawn the apex of the left p. 7 of a ♀ with ova, nearly 20 mm long, where the distal joints together form a non-articulated appendice terminating in a thin point, whereas the right p. 7 is complete and of quite

the same shape as the figured p. 7 of ♀ from St. 277. In many of my specimens there are no joints at the apex of the femoral plate; in STEBBING's original specimen, the apex of the femoral plate terminates in two extremely small joints. — In *R. piratum* Stebb. and *R. brachyteles* Stebb. the femoral plate is of the same length as the succeding joint, at the apex of which there is a distinct curved dactylus; the joint between the femoral plate and the dactylus must therefore be the fused 3.—6. joints. In the remaining 3 species (I do not know *R. Lilljeborgii* Bovall. from personal inspection) p. 7 actually has the bladder like form emphasized by BOVALLIUS, but young specimens of 0.7 mm taken out of the marsupium of *R. armatum* have a complete, though non-articulated p. 7.

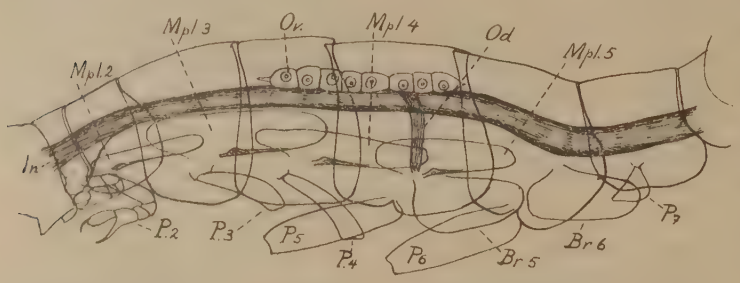



Fig. 78. *Rhabdosoma brevicaudatum* from St. 181. The pereional segments. *Br.*: branchiæ. *In.*: intestine. *Mpl. 2—Mpl. 5* = marsupial plates on 2.—5. segments. *Od.*: oviduct. *Ov.*: ovarium P. 2—P. 7 = 2.—7. legs. The ventral line of the body is not drawn.

III. The conditions under which propagation takes place are mentioned by BOVALLIUS (l. c. p. 31, textfig. 48—49) as very peculiar, in that there are said to be no marsupial plates, the ova being attached to the underside of the body, perhaps with a kind of cement from the glands in the pereiopoda; the appendices on the ventral side at p. 2—p. 6, are said to be branchiæ. — CLAUS (1887, p. 78) says that the males have branchiæ at p. 5—p. 6 and the females also at p. 2—p. 4.

In order to elucidate this point I have examined a number of specimens of both sexes, belonging to the 3 species found in the Copenhagen Zool. Mus., i. e. *R. armatum* (♂ juv., ♀), *R. Whitei* (♂ ad., ♀) and *R. brevicaudatum* (♂ jun., ♀). ♀ of all the 3 species have marsupial plates at p. 2—p. 5; *R. Whitei* and *R. brevicaudatum* (both ♂ and ♀) only have branchiæ at p. 5—p. 6 [a ♀ of *R. Whitei*, about 40 mm with 1 large young, in our old material from 1°30′ N, 24° W however has branchiæ at p. 2—p. 6]; *R. armatum* ♀, and young of about 1.5 mm of *R. brevicaudatum* (taken out of the marsupium) have also branchiæ at p. 2—p. 4, and *R. armatum* ♂ jun. at p. 4. P. 6 can thus never have anything but branchiæ; in ♀ of all 3 species p. 5 has both marsupial plates and branchiæ; p. 2—p. 4 have always marsupial plates and in *R. armatum* ♀ (and a single ♀ of *R. Whitei*) also branchiæ. The table below gives a summary of these conditions.

The marsupial plates are fastened on the inner side of the epimeral plates somewhat above the pereiopoda, and they are oval, thin and soft. They are fixed very nearly at their anterior third or fourth part; the edge behind the fixature is rather thickened, and as they are somewhat longer than the body segments, they overlap slightly. In order to make sure that the plates at p. 2—p. 4 in *R. Whitei* and *R. brevicaudatum* really are marsupial plates and not branchiæ, I have examined the males of these species, and there they are not to be found.

The branchiæ on p. 5—p. 6 reach below the epimeral plate and are rather stiff and comparatively thick; the branchiæ at p. 2—p. 4 (in *R. armatum*) on the other hand lie closer against the under side of the abdomen and are apt to cling each to its marsupial plate, so that the latter are more easily overlooked.

| | | ♂ | | | | | | ♀ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | p. 2 | p. 3 | p. 4 | p. 5 | p. 6 | | p. 2 | p. 3 | p. 4 | p. 5 | p. 6 | |
| R. armatum | br. | | | × | × | × | br. | × | × | × | × | × | |
| | | | | | | | mp. | × | × | × | × | — | |
| R. Whitei | br. | | | | × | × | br. | (×) | (×) | (×) | × | × | |
| | | | | | | | mp. | × | × | × | × | — | |
| R. brevicaudatum | br. | | | | × | × | br. | — | — | — | × | × | |
| | | | | | | | mp. | × | × | × | × | — | |

br. = branchiæ; mp. = marsupial plates.

The upper border line of the marsupium is formed by the ventral surface right under the intestine; it is bordered anteriorly by 1. body segment, and posteriorly the intestine (especially in *R. brevic.*) bends strongly downwards towards the branchiæ at p. 6; the lower border line is made up of the 4 pairs of marsupial plates. That these plates really form the lower border line of a marsupium, is also brought out by the fact, that by pressing a ♀ with ova (— *R. brevicaudatum* and *R. Whitei*; of the other species I have not seen ♀ with ova —) with a pair of tweezers, one can easily make them more backwards and forwards, but they do not fall out, because the marsupial plates prevent them from doing so. That the ova can be moved also shows that they cannot be fastened with any kind of cement.

The numbers of ova and young are very different; as the sizes of the ova in the species which I know from

personal inspection are 0.35—0.5 mm, their number depends on the size of the marsupium, the largest species having the greatest number of ova.

In *R. brevicaudatum* there are at most 6—7 ova. The ova which do not as yet contain embryos are 0.45 mm; they lie in a row as peas in a peascod and press so hard against the upper margin of the marsupium that the intestine receives an impress from each individual ovum. Embryos ready to leave the ovum (— this is 0.5 mm —) measure in a curved position 0.4 mm which length corresponds to 0.7 mm when straightened out. The length of the marsupium is 2.25—2.5 mm. It seems that according as embryos are developed in the ova, one or two of the latter, are, owing to the confined space, forced out of the marsupium and lost. When the young are 1 mm or more there are as a rule only 1 or 2 in the marsupium; only 1 ♀ (from St. 297) has 5 young of 1—1.2 mm. The small number of eggs can easily endanger the existence of the species, but this is counterbalanced by the fact that the ♀ which have large young (of 1 mm or more) in the marsupium have large ova in the ovary, as a rule about 8 on either side. It thus seems that the adult ♀ of this species propagate almost incessantly. As to the young see p. 206.

*R. Whitei.* 1 ♀ from St. 383 of about 45 mm (very defective) with a marsupium 8 mm in length has 3 eggs of 0.3 mm and about 23 young, which are about 0. 55 mm long and very nearly correspond to the stage figured by Bovallius l. c. textfig. 86. Some of the young are sitting in the marsupium in the same manner as shown by Bovallius (textfig. 49) with their heads against the intestine of the mother and their backs turned towards the front; some of the young seem to have pushed others out of their places, as the arrangement is now and then rather irregular, but all are in the same level, as the small breadth of the marsupium does not allow of 2 young lying side by side. 1 ♀ of about 33 mm (defective) from 21° S, 34½° W, has 17 young of 0.75 mm (a little older than the stage represented by Bovallius fig. 31) sitting, as shown in Bovallius fig. 49; in 6. pereional segment 2 young are lying lengthwise. Another ♀ (locality unknown) has 27 young placed in the same manner. None of the young of this species seem to have any trace of p. 7.

*R. armatum.* None of the ♀ at my disposal have ova. A large ♀ of 90 mm, the completely preserved head of which measures 52 mm, from "Mare Atlant. merid." has a marsupium 10 mm in length containing about 100 young, 0.7 mm long, corresponding with the first stage of development of Bovallius' text fig. 31, but they have a small p. 7 (without articulation) of the size of the pleopoda; at the anterior end of the marsupium they sit as figured by Bovallius (textfig. 49) but probably in 2 parallel rows alongside each other and no doubt fastened to each other by means of a kind of cement, whereas in the posterior half of the marsupium the arrangement is more irregular and casual. A couple of other ♀ have a smaller number of young, about 40—50.

## 1. RHABDOSOMA BREVICAUDATUM Stebb.

(Figs. 79, 80).

**Rhabdosoma brevicaudatum* Stebbing 1888, p. 1612, Pl. 208. — *Xiphocephalus brevicaudatus* Bovallius 1890, p. 118, 133. — *R. b.* Stebbing 1895, p. 366. — *Pseudanurus b.* Garbowsky, Kosmos polski, Lwowie (= Lemberg), vol. 21, 1896, p. 199[1]). — ?*R. brachyteles* Stebbing 1895, p. 369, Pl. 55B. — *R. brevicaud.* Pesta 1920, p. 26 fig. 1. — *R. b.* Spandl 1924, p. 271.

**Mediterranean.**

**St. 124.** 3-7-1910. 65 m.w., $3^{30}$ am., 90 min. 1 ♀. — **St. 147.** 26-7-1910. 300 m.w., $0^{20}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 152.** 27-7-1910. 300 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 2 ♀. — **St. 158.** 31-7-1910. 300 m.w., $7^{30}$ am., 30 min. 2 ♀ (1 ♀ with embr. in the ova). — **St. 160.** 1-8-1910. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 10 ♀ (1 with ova). — **St. 160.** ibid. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 3 ♀. — **St. 160.** ibid. 1000 m.w., $3^{35}$ am., 60 min. 2 ♀ (1 with ova). — **St. 161.** 2-8-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 53 ♀ (10 with ova). — **St. 163.** 3-8-1910. 25 m.w., $1^{35}$ am., 15 min. 3 ♀ (1 with ova). — **St. 163.** ibid. Surf. (P. 100), $0^{15}$ am., 10 min. 4 ♀ (1 with ova). — **St. 163.** ibid. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 11 ♀ (1 with ova). — **St. 179.** 13-8-1910. 65 m.w., $2^{15}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 181.** 13-8-1910. 300 m.w., $1^{25}$ pm., 20 min. 1 ♀ with one young. — **St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 152 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 35 min. 27 ♀ (10 with ova). — **St. 277.** 33°20′ N, 27°30′ E. 6-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 30 min. 7 ♀ (3 with ova, 1 with 2 young). — **St. 297.** 33°10′ N, 25°35′ E. 25-6-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 35 ♀ (several with ova, 1 with 1 young, 1 with 5 young). — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 27 ♀ (4 with ova). — **St. 412.** 34°33′ N, 24°15′ E. 7-1-1912. 112 m.w. (S. 150), $6^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ juv., 1 ♀. — **St. 729.** 41°00′ N, 17°44′ E. 14-4-1913. 2 ♀ (1 with ova).

Chevreux (1900, p. 164) writes that the rostrum may be of nearly the same length as the rest of the cephalon + mesosome; this agrees very well with the few specimens in the "Thor" material, where the rostrum has been preserved (fig. 80); in by far the greater number of specimens it has been broken off a little in front of the eye.

P. 7, in by far the greater number of specimens, is reduced to comprise the epimeral part + femoral plate (see fig. 78, P. 7); in some specimens, however, it is

[1]) I have not had access to this paper.

complete, and the distal 5. joints are then somewhat shorter than the femoral plate, and 6. joint of the same length as 3.—5. joints together. The dactylus has a peculiarly compressed form at the base (fig. 78, A; other-

Fig. 79. Head of *Rhabdosoma brevicaudatum* ♀, 22 mm, St. 298.

wise vide supra fig. 77 A). As to branchiæ, marsupial plates and other facts relating to propagation see above p. 204; as to the telson see p. 203.

The young of about 1.5 mm taken out of the marsupium (fig. 80) have a rather short head, of nearly the same shape as in *Brachyscelus crusculum* ♂; apart from their being on the whole of a lesser slender build they differ chiefly by having branchiæ at p. 2—p. 6, and a completely developed p. 7. Ant. 1 has 3 or 4 joints, with or without distinct articulation; the distal joint is very

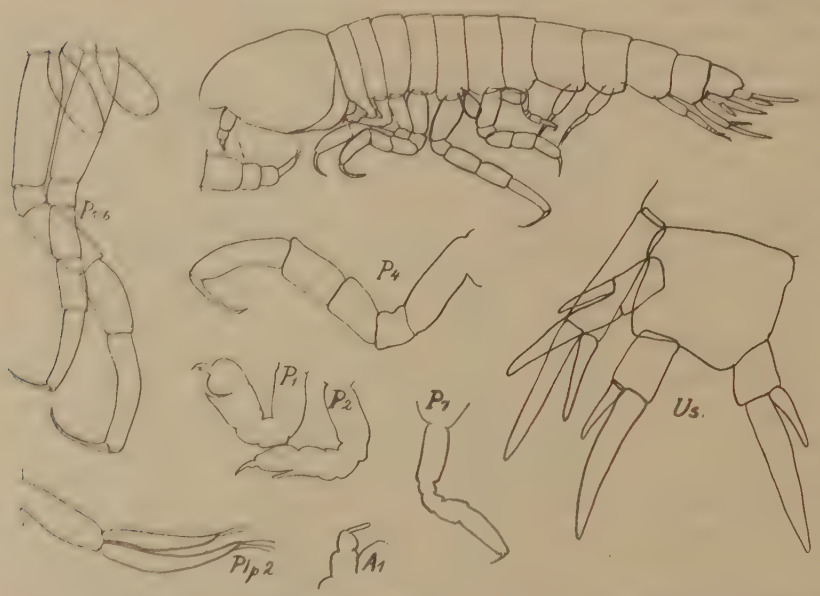



Fig. 80. *Rhabdosoma brevicaudatum*, young ones from the marsupium. The total specimen figured is 1,6 mm (St. 181); the dissected limbs are from a specimen from St. 297, 1.4 mm. All detail figures 120 : 1.

thin, and in some cases with a few sensitory hairs at the apex. There are no ocelli. In p. 1—p. 2 there is hardly any articulation. The metacarpus in p. 1 is of about the same shape as in *R. brachyteles*; this species, which must have been established on the strength of a young individual — which appears not so much from the small size ($^1/_4$ inch) as from the small prolongation of the head —, resembles *R. brevicaudatum* by its short, non-articulated telson, so that it may perhaps (only 1 specimen is known) really be only a young specimen of the latter species. P. 3—p. 6 have very long dactyli. P. 5—p. 7 are of quite the same shape, but decreasing in size, so that p. 7 is only half as long as p. 6; p. 7 is in several spec. not articulated. The pleopoda have 2 articulated branches with a few natatory setæ at the apex. The uropoda are short and heavy, with the inner rami twice the length of the outer rami, except in up. 1 where the opposite is the case. The rami in uropoda articulated, except the inner ramus in up. 2, which is half coalesced. 2. and 3. urosome segments are, I presume, altogether coalesced. The telson is an insignifant projection on the hindmost urosome segment.

In the Mediterranean, the "Thor" has taken 195 spec. (1 ♂ juv., 194 ♀) at 15 stations, 19 hauls; from the literature hardly more than 6 spec. are known.

The size is about 20—25 mm, perhaps a little more; nearly all of the specimens lack the apex of the rostrum.

The depths of the sea are almost exclusively 1000 — > 3000 m. Nearly all of the spec. are taken at night, near the surface, 10—152 m.w. only in a few cases at lower levels. There are two day hauls with 300 m.w. It must be emphasized as a fact that nearly all the spec. were taken during the summer, and almost exclusively in the eastern basin; but this is perhaps due to chance. As contrasted with the other species of the genus, of which as a rule only very few specimens have been taken at a time, this one may occur in actual shoals; the "Thor"-Exped. has thus taken 10, 11, 27 (twice), 35 and 53 spec. at a single haul.

♂ must be extremely rare; of 195 spec. there is only a single ♂ (jun.); the adult ♂, as far as I know, is not nown. Ova and young are found April —May.

## Distribution.

1. Mediterranean. The species is hardly new to the Mediterranean, as Pesta (1920, p. 26) mentions 2 ♀ from the Adriatic (42°11.3′ N, 17°47′ E, surf., and 43°5.6′ N, 15°18′ E, 120 m.w.) Among the genera found in the Adriatic Steuer (1913, p. 568) also mentions genus *Xiphocephalus*, and as in the Mediterranean the "Thor" has only taken the present species and no others are mentioned in existing literature, the species in question must be *Rhabdosoma* (X.) *brevicaudatum*.

2. Atlantic. 40°28′43″ N, 38°52′57″ W, $10^{10}$—$10^{30}$ pm., 5 ♀ (Chevreux, 1900). — 31°30′ N, 21°16′ W, 1 ♀ (spec. in our Zool. Mus., by Bovall. determined as *Rh. armatum*). — [0°19′2″ S, 7°19′ E, $8^{45}$ pm., surf., 1 ♀; *R. brachyteles*, Stebbing 1895].

### 2. RHABDOSOMA WHITEI Sp. Bate.

*Oxycephalus armatus* Eydoux & Souleyet, Voyage autour du monde . . . Bonite, Zool., tome 1, Paris 1841, p. 267, Pl. 4 figs. 13—32. — *Rhabdosoma armatum* Claus 1887, p. 74, Pl. 25 figs. 1—6, Pl. 26 fig. 5. — *R. a.* Stebbing 1888, p. 1607. — *R. Whitei* Sp. Bate 1862, p. 345, Pl. 54 fig. 7. — *R. W.* Streets, Proc. Acad. Nat. Hist. Philadelphia 1878, p. 287, Pl. 2 fig. 6. — *R. investigatoris* Giles, Journ. Asiatic Soc. Bengal, Calcutta, vol. 56, 1887, p. 219, Pl. 4. — **Xiphocephalus W.* Bovallius 1890, p. 118, 125 (lit. and syn.), Pl. 7 figs. 1—20; textfigs. 13—17, 24, 32, 45—49, 63, 64, 78, 79, 81—83, 85—87. — *X. W.* Colosi 1918, p. 222.

**Atlantic.**

**St. 66.** 25-2-1909. 1200 m.w., $8^{30}$ am., 120 min. 1 ♂ ad. 54 mm. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 15 min. 1 ♀ abt. 45 mm (defective). — **St. 383.** 37°16′ N, 14°09′ W. 23-10-1911. 30 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. 53 mm, 1 ♀ with 28 young ones abt. 45 mm (defective).

At 3 stations, 3 hauls in the Bay of Cadiz and Southwest of the latter the "Thor"-Exped. has taken 4 spec. From existing literature > 10 spec. are known. From an earlier period the Copenhagen Zool. Mus. has about 30 spec.

As to branchiæ and propagation see above p. 204—5.

## Distribution.

"The Southern tropical and subtropical regions of the Atlantic; the Indian Ocean; the tropical regions of the Pacific" (Bovallius l. c.). — The species is never found in the Mediterranean. — Bate (l. c.) has no locality. — "Südsee und südl. Atlant. Oc." (Claus l. c.).

1. Atlantic. The species is known from 37° N ("Thor") to 21° S. — The localities from the "Thor", see above. — Our Zool. Mus. has specimens from the following localities: 7°37′ N, 22°26′ W; 5°10′ N, 18° W; 4°15′ N, 21°0′ W; 4° N, 24° W; 2°30′ N, 24° W; 1°30′ N, 24° W; 20°50′ S, 37°30′ W; 21° S, 34½° W. — Stebbing's type-specimen was taken 0°15′ S, 14°25′ W, surf., 82° F.

2. Indian Ocean. Bay of Bengal (Giles). — 10 miles S.E. of Alphonse Island (abt. 7° S, 53° E), surf., 1 spec.; 6 miles N.N.W. of entrance to Desroches Atoll (Amirante), 200 fms., 2 ♀ (Walker 1909). — Our Zool. Mus. possesses specimens from the following localities: 35°58′ S, 24°3′ E; 4°30′ N, 113°16′ E; 4°40′ N, 113°27′ E; 22° N, 114° E.

3. Pacific. Some specimens without locality, collected by Mr. Gaudichaud (Eydoux and Souleyet). 27°17′ N, 111°19′ W (2 ♂, 2 ♀), and 16°25′ N, 118°00′ W (1 ♂) (Streets). — Our Zool. Mus. has specimens from Pacific without locality, and from China Sea 13°—19° N, 116°—121° E ("Galatea"-Exp.).

# Fam. Parascelidæ Bovallius.

*Scelidæ* Claus, Platysceliden 1879, p. 149 (3), 162 (16).
**S.* Claus 1887, p. 30, 42. — *Parascelidæ* Bovallius, Syst. list 1887, p. 42. — *S.* Stebbing 1888, p. 1491. — *S.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 423.

This family comprises 5 genera with altogether 13 species of which 1, *Parascelus similis*, is new; 5 are represented in the "Thor" material. Several of the others are insufficiently known, and have not been identified since first described. (*Typhis rapax* which is referred to genus *Schizoscelus*, is in reality *Hemityphis tenuimanus* [p. 219, fam. *Platyscelidæ*]).

| Species from the „Thor"-area | Mediterranean | Atlantic |
|---|---|---|
| Schizoscelus ornatus | n[1] | n |
| Parascelus similis n. sp. | n | n |
| typhoides | / | |
| parvus | n | |
| zebu | n | n |

[1]) n indicates new to the area in question.

The table above shows the occurrence of the species from the "Thor"-area. From this it appears that 3 species are to be found in both areas, 2 only in the Mediterranean (and in the Atlantic outside the "Thor"-area). They are all new to the areas in question, save *Parascelus typhoides*, which has previously been recorded as common in the Mediterranean (Claus) though the "Thor"-Exped., curiously enough, has only taken a single specimen.

The species of the family are oceanic and tropical or subtropical; of those found within the "Thor"-area, *Schizoscelus ornatus* and *Parascelus similis* curiously enough in the Mediterranean seem to be more frequent in the eastern than in the western basin. The species at night keep quite close to the surface.

## 1. Genus Schizoscelus Claus.

*Schizoscelus* Claus, Platysc. 1879, p. 163 (17), 166 (20). — **S.* Claus 1887, p. 43. — *S.* Stebbing 1888, p. 1503.

### 1. SCHIZOSCELUS ORNATUS Claus.

*Schizoscelus ornatus* Claus l. c. 1879, p. 167 (21). — **S. o.* Claus 1887, p. 44, Pl. 10 figs. 1—11. — *S. o.* Stebbing 1888, p. 1504.

**Mediterranean.**

**St. 108.** 25-6-1910. 25 m.w., $11^{55}$ pm., 15 min. 3 ♂. — **St. 108.** ibid. 65 m.w., $11^{15}$ pm., 30 min. 1 ♂. — **St. 145.** 25-7-1910. Surf. (P. 100), $3^{40}$ am., 10 min. 1 ♂. — **St. 161.** 2-8-1910. 25 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 2 ♂. — **St. 163.** 5-8-1910. Surf. (P. 100), $0^{15}$ am., 10 min. 1 ♂. **St. 163.** ibid. 25 m.w., $1^{35}$ am., 15 min. 2 ♂ jun. — **St. 181.** 13-8-1910. 65 m.w., $2^{55}$ pm., 15 min. 1 ♀ with embryos. — **St. 210.** 30-8-1910. Surf. (P. 100), $2^{50}$ am., 10 min. 1 ♂. — **St. 215.** 31-8-1910. Surf. (P. 100), $9^{30}$ pm., 10 min. 1 ♂. — **St. 277.** 33°20′ N, 27°30′ E. 6-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{10}$ pm., 35 min. 3 ♂. **St. 297.** 33°10′ N, 25°35′ E. 25-6-1911. 25 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 5 ♂. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂.

**Atlantic.**

**St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♀ with ova.

Of this species the "Thor"-Exped. has taken 23 spec. (21 ♂, 2 ♀) at 11 stations, 13 hauls; only 1 spec. has been taken in the Atlantic.

With the exception of St. 108, all stations are in the eastern basin. The depth of the sea is as a rule great, > 1000 m. With the single exception of 1 day haul with 65 m.w. (St. 181) all the specimens were taken at night close to the surface, 10—38 m.w.; only 1 night haul has a length of line of 132 m (St. 277). ♀ with embryos were taken in August; in the Atlantic on Oct. 30. — The size 3—4 mm.

The species is new both to the Mediterranean and to the "Thor"-area in the Atlantic.

### Distribution.

1. Mediterranean, see above.

2. Atlantic. "Thor" see above. — Atlantic without special locality, 1 ♂, 1 ♀. (Claus). — 41°39′34″ N, 41°41′23″ W, $10^{15}$ pm., surf., 1 ♀ with ova taken July 22. (Chevreux 1900). — Atlantic 33°—36° N, Petersen 29-4-1859, 3 spec.; 13°49′ N, 25°42′ W, Thomsen 1876, 1 spec. (Zool. Museum). — 13°59′ S, 34°35′ W, 1 ♀ (Stewart 1913).

3. Pacific. Zebu Harbour, Philippines, surf., 1 ♂ (Stebbing, 1888).

## 2. Genus Parascelus Claus.

*Parascelus* Claus, Platysc. 1879, p. 163 (17), 164 (18). — *P.* Gerstaecker, in Bronn's Klassen u. Ordn., vol. 5, Abt. 2, 1886, p. 483. — **P.* Claus 1887, p. 43, 45. — **P.* Stebbing 1888, p. 1496. — *P.* Spandl 1924a, p. 42. — *P.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 423.

The genus *Parascelus* is very closely allied to *Thyropus* Dana (= *Tanyscelus* Cl.). According to the diagnoses of these 2 genera (see in particular Stebbing l. c., where the literature relating to this subject is quoted or reported) it seems as if the most important difference is the existence of a groove in the femur of p. 6 of *Thyropus*, which is lacking in *Parascelus*. The majority of the individuals in the "Thor" material, which from the other characters should be referred to *Parascelus*, differ, however, from the usual definition in having a curved groove in the femur of p. 6 in exactly the same place as in *Thyropus*.

This admits of 3 possibilities: 1) either *Thyropus* and *Parascelus* should be considered synonymous, or 2) the definition of *Parascelus* should be altered, or 3) the present spec. are types of an entirely new genus; but as apart from this, my material of *Parascelus* is very scanty, and I have no new material whatsoever of *Thyropus* (all that the Copenhagen Zool. Mus. has of this genus, are a few old, partly defective spec.), I prefer for the time being to refer the species in question to genus *Parascelus* (below they are described as *P. similis*).

The specific systematism within this genus causes considerable difficulties. Up to the present 5 species have been described, and according to the shape of the femur of p. 7 they can be divided into 2 groups.

1. The femur of p. 7 curved, shaped like a crescent, and about twice as broad as the succeding joints. *P. Edwardsii*, *P. zebu*, *P. nasutus*.
2. The femur of p. 7 straight, at most about 3 times as broad as the succeding joints. *P. parvus*, *P. typhoides*.

On examining the literature on the subject, it will be noticed, in the first place, that the species are on the whole only known in very few specimens (save *P. typhoides*, which is "im Mittelmeere sehr verbreitet" [Claus]) and further, that of the species with a broad femur only ♂ are known, of the others only ♀ (Bovallius' short diagnose of *P. nasutus* (ant. 2) leaves little doubt that the spec. described is a ♂).

As far as I can judge, the only exceptions to this are the following: Of *P. parvus* Walker (1904, p. 236) mentions one male, but from the description of ant. 2

it is not an adult spec. and cannot therefore be used as an objection against what has been stated above. — CHEVREUX (1900) mentions 2 ♂ of *P. typhoides*, but as he does not say anything as to whether they are adult or young spec. one may presumably take it for granted that the latter is the case. — The correctness of the statement that the femur in young ♂ is as in ♀ is proved by a few young ♂, which according to all other characters must be determined as *P. similis* (see below under this species).

Under this name (*P. similis* n. sp.) I shall in the following describe a male and a female, which undoubtedly belong together, because of the full agreement in apparently important characters; the chief point of difference is that in the male, the femur of p. 7 is broad and crescent-shaped, in the ♀ narrow and straight, and the same holds good of a ♀ which must undoubtedly be referred to *P. zebu*.

If it be correct that the shape of the femur of p. 7 should be reduced from a specific character to a mere sexual difference, we ought then to try to arrange the hitherto known species in pairs, combining ♂ with the ♀ belonging to it; this, however does not seem feasible with the material hitherto available; see however below under *P. similis*; also, the ♀ of *P. zebu* found by the "Thor" is not identical with any of the ♀ hitherto described.

### 1. PARASCELUS SIMILIS n. sp. (Figs. 81, 82).

**Mediterranean.**

**St. 144.** 24-7-1910. Surf. (P. 100), $2^{10}$ am., 10 min. 1 ♂ ad. — **St. 152.** 27-7-1910. 25 m.w., $10^{50}$ pm., 15 min. 2 ♀ (1 with ova). — **St. 156.** 30-7-1910. 1000 m.w., $0^{40}$ am., 60 min. 1 ♀ jun. — **St. 160.** 1-8-1910. Surf. (P. 100), $2^{10}$ am., 10 min. 1 ♂ ad. — **St. 160.** ibid. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ ad., 4 ♀ (1 with ova). — **St. 160.** ibid. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♂ ad., 1 ♀. — **St. 194.** 21-8-1910. 10 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. — **St. 297.** 33°10′ N, 25°03′ E. 25-6-1911. 25 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 2 ♂ ad. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 2 ♂ ad. — **St. 339.** 40°30′ N, 3°10′ E. 20-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $3^{00}$ am., 30 min. 4 ♂ ad. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 108 m.w. (S. 150), $9^{00}$ pm., 30 min. 2 ♂ ad., 1 ♀ with ova, 1 jun. — **St. 341.** 34°00′ N, 26°20′ E. 27-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 30 min. 15 ♂ ad. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun., 1 ♀.

**Atlantic.**

**St. 377.** 31°33′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun., 2 ♂ ad., 4 ♀ (1 with ova). — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 19 ♂ ad., 1 ♀ with ova.

All the individuals which, with the reservation mentioned under genus *Parascelus* (see above) must be referred to the above-mentioned genus, differ from all species hitherto described, not only in having a groove in the femur of p. 6, but also because the femur of p. 5 terminates in a fairly large projection with the appurtenant incision in the place where the succeding joint is articulated; in this they resemble genus *Eupronoë*.

There are both male and female specimens with the above-mentioned characters; apart from small differences, which perhaps are only sexual, the two sexes are distinguishable by the femur of p. 7, which in ♂ is thick and inflated, in ♀ on the other hand not much thicker than the succeding joints; also, the femur of p. 6 is broader in the male than in the female. True, the shape of the femur of p. 7 in all species hitherto described has been made a specific character (see above p. 208), but as the material at hand contains no ♀ with a thick femur in p. 7 answering to the male, and on the other hand no ♂ with a thin femur as in ♀, there can hardly be much doubt that the two sexes belong to the same species, not to two different species (it must also be borne in mind that the material on the whole contains very few specimens belonging to this genus).

♀ (fig. 81). Of the species hitherto described, the spec. of the "Thor" agree best with CLAUS' description and figures of *P. typhoides* (1887, p. 46, Pl. 9, figs. 12—16, Pl. 10, figs. 12, 13) particularly in the broad femur of p. 6; it differs however in some particulars, first and foremost the large projection with appurtenant incision in the distal end of the femur, where the succeding joints are articulated, and the groove in the femur of p. 6.

The specific name of *similis* refers to the above-mentioned resemblance to *P. typhoides*.

The head is very high, about 5 times as high as it is long; the height = the breadth. There is a fairly large, but not particularly protruding rostrum, almost as shown by STEBBING in the case of *P. zebu* ("Challenger" Pl. 185). Also the body segments are very high, higher than in any of the species previously figured, so that at first sight this species bears a great resemblance to the genus *Platyscelus*.

The size is as a rule about 5 mm, but an older specimen in the Copenhagen Zool. Mus. is 7 mm.

Owing to the striking resemblance of the limbs to those of *P. typhoides*, the present species is compared with CLAUS' description and figures of this species.

The integument is by no means particularly thick (on the contrary it is thinner and more transparent than in the other species) and the grooves and pore channels of *P. typhoides* I have not succeeded in finding.

Besides the pigment spots on the body segments, mentioned by CLAUS, there is in a few specimens one

dark-brown spot at the under margin of 4.—6. joint of p. 2 (not of p. 1) and a row of similar spots along the under margin of the femur of p. 6.

Ant. 1 as in *P. typhoides*, but the 2 proximal joints a little longer. Also ant. 2 as in the above-mentioned

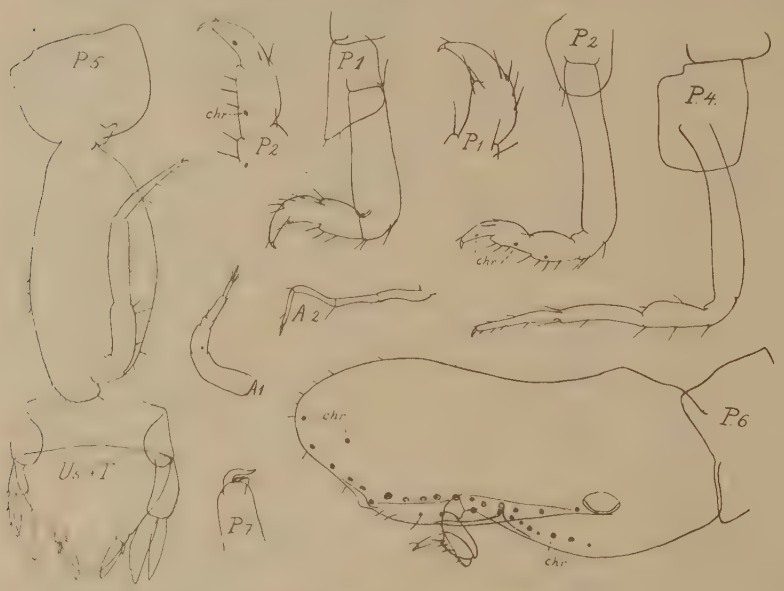



Fig. 81. *Parascelus similis* ♀. *chr.*: chromatophores.

species, apart from the fact that the last joint but one is a little longer, only a trifle shorter than the last joint.

The oral parts have not yet been examined.

In all the pereiopoda save p. 7 1. joint (epimeral part) is divided from the body segment in question by a distinctly visible seam. In p. 1 1. joint is four-square, with the anterior point considerably drawn out and provided with 2 bristles. The femur rather broad, of the same length as the following joints together. 4. joint a good deal broader than 5. joint (carpus), the carpal process of which is very small, a little smaller than in *P. Edwardsii* (Claus 1887, Pl. 9, fig. 9 h), the carpus is also a little broader than in the next species. The dactylus very small, only $^1/_6$ the length of the metacarpus. In p. 2 1. joint is rounded four-square, the femur is considerably longer and narrower than in p. 1 and somewhat longer than the following joints together. Of these 3.—5. joints are of about equal length, and the carpal process of more or less the same size as in *P. Edwardsii* (Claus 1887, Pl. 9, fig. 6 i). 4.—6. joints have in quite a few cases a spot on the under (hind) margin. The dactylus is about $^1/_4$ as long as the metacarpus. — P. 3—p. 4 fairly alike; the chief point of difference is in the epimeral part which in p. 3 is of the same shape as in p. 2, whereas in p. 4 it must rather be considered rectangular with rounded corners. The rest of the limb is very slender and narrow, the femur as long as 3.—5. joints together. The dactylus only about $^1/_8$ as long as the metacarpus. P. 5 agrees well with Claus' figure, with the exception that the oblique ridge in the femur lies considerably nearer the edge (it is not always distinct) and that the femur at the fixation of 3. joint is not fairly regularly rounded, but in the contrary has a large notch with a corresponding projection above it. Also p. 6 agrees rather well with Claus' figure (Pl. 9, fig. 15) but in a few specimens it has a row of pigment spots along the under (hind) margin. The most important deviation is, however, that all the specimens have a short pocket-shaped groove in the femur situated almost medially between the proximal end and the fixation of 3. joint. — P. 7 nearly as shown by Claus (Pl. 9 fig. 16), but the femur a little shorter in proportion to the succeding joints and proportionately a little närrower, so that the whole of the limb thus approaches the shape of *P. parvus* (Claus, Pl. 8 fig. 17). The dactylus strongly curved, of a similar form to that found for instance in *Lycæa*. — The urosome in all essentials as Claus' figure (Pl. 10 fig. 10) with the exception that the outer ramus in up. 3 is very short, only $^1/_3$—$^1/_4$ as long as the inner ramus, which extends a little beyond the apex of the telson (Claus shows it a little shorter).

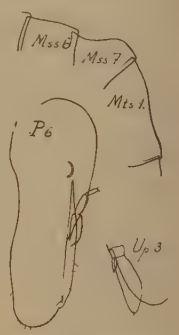



Fig. 82. *Parascelus similis* ♂. St. 341, 35 mw. *Mss:* Mesosome segment, *Mts:* Metasome segment.

♂ (fig. 82). The length 5—6 mm; a single specimen from the older times in the Copenhagen Zool. Mus. is 10 mm. The body rather inflated, though not so much as in the female. Stebbing's figure ("Challenger" Pl. 185) of *P. zebu* might also serve as a figure of the present ♂ apart from the fact that the latter has a sharp bend in the dorsal line, at the transition between mesosome and metasome, caused by a large hunch in the hindmost part of the last mesosome joint. The head is below a little longer than in the female to give room for 1. joint of ant. 2.

Ant. 1 as in *P. typhoides* (Claus 1887, Pl. 9, fig. 2) apart from the fact that the 3 distal joints are a little shorter. In ant. 2 4. joint is a little longer, 5. joint a

little shorter than in *P. typhoides* (Claus fig. 3). The oral parts not examined. P. 1—p. 5 as in ♀; the femur of p. 6 has the same groove as in ♀, but is somewhat narrower at the distal end. P. 7 entirely as in *P. zebu* ("Challenger" Pl. 185), with the exception that the joints succeding the femur are a little longer; but their relative length is exactly the same. Also the urosome is as in ♀, with the exception that the inner ramus of up. 3 is a trifle broader and longer.

In the young ♂ p. 6—p. 7 is as in ♀.

The material. Of this species which is new to science, the "Thor"-Exped. has taken 69 spec. (53 ♂, 15 ♀, 1 juv.) at 13 stations, 15 hauls; nearly all of the specimens are from the Mediterranean.

A. Mediterranean. The depth of the sea is great, > 1000—> 3000 m; nearly all the stations are in the eastern basin, and it has been taken both summer and winter. Nearly all the spec. were taken at night, very close to the surface. As a rule only few spec. were taken at a time; on a single occasion, however, 15 spec., all ♂. ♀ with ova were taken during the summer.

The species being new, it has not previously been taken in the Mediterranean, but Lo Bianco, 1904, p. 44, mentions 2 spec. from Capri of "*Parascelus* sp." That it should be *P. typhoides* is quite out of the question, as the latter is mentioned separately, but as the species of the "Thor" is much more numerous than the others it is perhaps the one taken by Lo Bianco.

B. Atlantic. The two stations lie south-west of the Bay of Cadiz; otherwise the conditions of occurrence seem to be as in the Mediterranean.

### Distribution.

1. Mediterranean, see above.

2. Atlantic. "Thor" see above. 26° N, 22° W, Hygom ded. 1 ♀ 7 mm (Zool. Museum).

3. Indian Ocean. 21°30′ S, 57°40′ E. Andréa 1864, 1 ♂ ad. 10 mm (Zool. Museum).

## 2. PARASCELUS TYPHOIDES Claus.

*Parascelus typhoides* Claus, Platysceliden 1879, p. 165 (19). — **P. t.* Claus 1887, p. 46, Pl. 9 figs. 12—16, Pl. 10 figs. 12—13. — *P. t.* Spandl 1924a, p. 43. — *P. t.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 424, figs.

**Mediterranean.**

**St. 275.** 35°5′ N, 14°50′ E. 3-4-1911. 94 m.w. (S. 200), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀ 6.5 mm.

### Distribution.

1. Mediterranean. It is curious that the "Thor"-Exped. has only taken this one specimen, seeing that Claus (l. c. 1887) says that it is "im Mittelmeere sehr verbreitet", and records it from Naples and Messina. Lo Bianco (1904) mentions 2 spec. taken during the day with 500 and 1500 m.w. at Capri and Messina.

2. Atlantic. 42°50′26″ N, 45°25′ W, surf., $9^{30}$ pm., 2 ♂; 40°28′43″ N, 38°52′57″ W, surf., $10^{00}$ pm., 1 ♀ with embryos (20th July) (Chevreux, 1900).

3. Indian Ocean. Red Sea (Spandl 1924a).

## 3. PARASCELUS PARVUS Claus.

*Parascelus parvus* Claus, Platysc. 1879, p. 166 (20). — **P. p.* Claus 1887, p. 47, Pl. 8 figs. 12—17. — *P. p.* Stebbing 1888, p. 1500. — *P. p.* Walker 1904, p. 236, Pl. 1 fig. 1.

**Mediterranean.**

**St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ jun. 4 mm.

As far as can be seen without dissection the specimen seems to agree well with the existing literature. The hind apex of the carpus in p. 1—p. 2 is (as in Stebbing's specimen) smooth, not crenulate.

The species is new to the Mediterranean. From the literature hardly more than a very few specimens are known.

### Distribution.

1. Mediterranean, see above. 2. Atlantic, without special locality, ♀ (Claus). 3. Indian Ocean. Gulf of Manar, Ceylon, 1 ♂ jun. (Walker l. c.). 4. Pacific. 34°13′ S, 151°38′ E, 0—50 fms., 1 ♀ (Stebbing l. c.).

## 4. PARASCELUS ZEBU Stebb. (Fig. 83).

*Parascelus zebu* Stebbing, 1888, p. 1496, Pl. 185. — *P. z.* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 46, figs.

**Mediterranean.**

?**St. 194.** 21-8-1910. 10 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. 3 mm. — **St. 281.** 38°13′ N, 15°36.5′ E. 1-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $6^{10}$ pm., 60 min. 1 ♀. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 5 ♂ ad., 1 ♀ with ova.

**Atlantic.**

**St. 66.** 25-2-1909. 300 m.w., $2^{55}$ pm., 120 min. 1 ♂ ad. 7 mm. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 3 ♂ ad., 1 ♀ with ova.

Where the size is not given, it is 4—5 mm.

All the present specimens seem to differ from STEBBING's figure of the entire animal in being a good deal slenderer, but otherwise they are characterized by the large inner ramus of up. 1.

STEBBING records having taken 1 ♂, 1 ♀ and 1 spec. not determined as to sex; but all his figures apply to males, and the same may be said of his text, except that he describes both pairs of antennæ in both sexes. In the material of the "Thor" there are, however, a few ♀, which, by the way, agree particularly well with ♂, but (apart from the antennæ) as in the case of *P. similis* (see above p. 209) distinguish themselves by the broader femur of p. 6 and the narrow femur of p. 7. In the female, the femur of p. 7 is of the same length as the succeding joints together (fig. 83; in ♂ twice as long) but the relative proportion between the length of 3.—7. joints is the same as in the male.

Fig. 83. *Parascelus zebu*, ♀, p. 7.

The ♂ juv. from St. 194, which is referred with ? to this species, has a narrow femur in p. 7 as in ♀.

I give below only a few indications as to ♂. In up. 1 the peduncle is of the same length as the inner ramus; this is also the case in STEBBING's figure, though according to his text the peduncle is smaller. In his text on up. 2 STEBBING must have confused the outer and inner ramus, so that the sentence should undoubtedly run: "the outer ramus narrower and rather shorter than the first pair (of uropoda), the inner ramus narrower but longer than that of the first pair, much longer than its own outer ramus"; in this manner the whole statement is made to agree with his figure. Up. 3 agrees, except in so far as the inner ramus is a little shorter, so that it does not extend beyond the apex of the telson.

The "Thor"-Exped. has taken 13 spec. (10 ♂, 3 ♀) in all; from the literature only 3 spec. were known, but our old magazine contains 5 spec. (see below).

The species is new to both of the areas investigated; it keeps to great depths of sea, most often $> 1000$ m and at night it is to be found close to the surface.

### Distribution.

1. Mediterranean, see list of localities above.

2. Atlantic, see list of localities. — 10°22′ N, 21°16′ W, 4 ♂, and 7°37′ N, 22°25′ W, 1 ♂, REINHARDT leg. (Zool. Museum).

3. Pacific. Zebu Harbour, Philippines, surf., 3 spec. (1 ♂, 1 ♀, 1 sex indeterm.) (STEBBING, l. c.).

## Fam. Platyscelidæ Stebb.

*Typhidæ* Dana 1852, p. 1008. — *T.* Claus, Platysc. 1879, p. 149 (3), 150 (4). — **T.* Claus 1887, p. 30, 31 (key to the gen.). — **T.* Stebbing 1888, p. 1461 (with notes on the lit.). — *Eutyphidæ* Bovallius, Syst. list 1887, p. 45. — *Platyscelidæ* Stebbing, Mem. Austral. Mus. vol. 4, pt. 12, 1910, p. 656. — *P.* Stebbing, Ann. S. African Mus., vol. 6, pt. 4, 1910, p. 477 (lit.). — *P.* Spandl 1924a, p. 34. — *Typhidæ*, Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 419.

The family comprises 5 genera with a maximum of 24 species though hardly all the species are equally good, and several have not been identified since they were first described.

The table below is a summary of the species from the "Thor", compared with all the species known as belonging to the family.

| Genus | No. of species | |
|---|---|---|
| | from the "Thor" | from the literature |
| Platyscelus | 3 | 6 |
| Hemityphis | 1 | 2 |
| Paratyphis | 3 (4?) | 5 (6?) |
| Tetrathyrus | 1 | 5 |
| Amphithyrus | 3 | 5 |
| Total | 11 (12?) | 23 (24?) |

The "Thor" collections thus represent half of all the known species; nearly all the species which have not been found by the "Thor", have never been identified at all since they were first described. 1 species is new, viz. *Paratyphis Clausii*.

As regards distribution, the "Thor"-Exped. has taken all the species hitherto found within the area of the expedition. It appears that all the species from the Mediterranean, with the exception of *Paratyphis Clausii* are also to be found in the adjoining regions of the Atlantic. 3 species are new to the Mediterranean, viz. *Hemityphis tenuimanus*, *Paratyphis Clausii* n. sp. and *Amphithyrus sculpturatus*. It is curious that of all the species taken by the "Thor"-Exped. in the Atlantic *Platyscelus ovoides* is the only one hitherto known from there; all the others (9 at least) are thus new to these waters.

Some species, in particular *Platyscelus serratulus*, *Hemityphis tenuimanus*, *Amphithyrus bispinosus* and *A. similis*, are more frequent in the eastern than in the western basin; *A. sculpturatus* and *Tetrathyrus forcipatus* indeed, have only been found in the eastern basin

All the species are oceanic and as far as can be seen from the little known about most of them, tropical or subtropical cosmopolitans. The only exception is probably *Platyscelus ovoides*, which has been met with as far north as south-west of Ireland, and which has hardly been encountered in the tropical part of the Atlantic.

As to vertical occurrence the species at night on an average belong to the upper water layers, answering to about 10—100 m.w. (during the day only very few specimens have been found). Some, however seem to belong to much greater depths, answering to 300 m.w. or more; this applies to *Platyscelus ovoides*, *P. serratulus*, *P. globosus* and *Hemityphis tenuimanus*.

A few species (*Platyscelus ovoides* and *P. globosus*) are peculiar in that hardly a single ♂ has been found.

## 1. Genus Platyscelus Sp. Bate.

*Typhis* Risso, Hist. Nat. Crust. environs de Nice 1816, p. 122. — *Platyscelus* Sp. Bate, Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3, vol. 8, 1861, p. 4. — *Thyropus* (partim) Sp. Bate (non Dana) 1862, p. 326. — *Platyscelus* Sp. Bate 1862, p. 329. — *Eutyphis* Claus, Platysc. 1879, p. 150, 151 (4, 5). — **E.* Claus 1887, p. 31. — **E.* Stebbing 1888, p. 1462 (lit.). — *Eutyphes* Bovallius, Syst. list 1887, p. 45.

### 1. PLATYSCELUS OVOIDES Cl. (Chart 30).

*Eutyphis ovoides* Claus l. c. 1879, p. 155 (9). — **E. o.* Claus 1887, p. 35, Pl. 1, Pl. 2 figs. 1—2, Pl. 3 figs. 1—3. — *Platyscelus o.* Stebbing 1888, p. 1463. — *Typhis ferus* Milne-Edwards, Ann. Sci. Nat. vol. 20, 1830, p. 395, Pl. 11 fig. 8. — ?*P. intermedius* Thomson, Trans. New Zealand Inst., vol. 11, 1879, p. 244. — *P. o.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 420, figs.

The Copenhagen Zool. Mus. has 2 spec., 14 and 19 mm, by Milne-Edwards determined as *Typhis ferus* and presented by him to the Museum in Kröyer's time. They are in reality *P. ovoides*. As to the older synonymy see Claus l. c. 1887; Risso's *Typhis ovoides* (Risso: Hist. Crust. de Nice, 1816, p. 122, Pl. 2 fig. 9) has been described in such a manner that it cannot be identified.

**Mediterranean.**

**St. 10.** 15-12-1908. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ 13 mm. — **St. 11.** 16-12-1908. 300 m.w., $7^{00}$ am., 120 min. 1 ♀ 17 mm, 2 ♀ 11—12 mm. — **St. 12.** 19-12-1908, 300 m.w., $11^{40}$ am., 60 min. 1 ♀ with embryos 12 mm. — **St. 13.** 19-12-1908. 300 m.w., $5^{35}$ pm., 60 min. 1 ♀ 17 mm, 2 ♀ 11—12 mm. — — **St. 13.** ibid. 1000 m.w., $7^{05}$ pm., 60 min. 1 ♀ 11 mm. — **St. 15.** 22-12-1908. 1400 m.w., $5^{20}$ am., 60 min. 1 ♀ 14 mm. — **St. 25.** 17-1-1909. 65 m.w., $4^{40}$ pm., 30 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 26.** 19-1-1909. 300 m.w., $6^{40}$ am., 60 min. 2 ♀ 17—20 mm. — **St. 28.** 19-1-1909. 400 m.w., $6^{40}$ pm., 30 min. 5 ♀ 10—14 mm. — **St. 29.** 20-1-1909. 600 m.w., $9^{30}$ pm., 60 min. 2 ♀ 13 mm. **St. 30.** 21-1-1909. 300 m.w., $7^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ 18 mm. — **St. 31.** 22-1-1909. 600 m.w., $3^{05}$ am., 30 min. 3 ♀ 10—14 mm. — **St. 34.** 23-1-1909. 200 m.w., $6^{35}$ am., 30 min. 2 ♀ 12—14 mm. — **St. 39.** 1-2-1909. 300 m.w., $7^{15}$ am., 60 min. 2 ♀ 16—17 mm. — **St. 39.** ibid. 1000 m.w., $0^{30}$ pm., 120 min. 1 ♀ 8 mm. — **St. 45.** 6-2-1909. 300 m.w., $11^{25}$ pm., 30 min. 2 ♀ 6—11 mm. — **St. 46.** 7-2-1909. 300 m.w., $7^{30}$ pm., 30 min. 4 ♀ 10 mm, 7 ♀ 12—14 mm. — **St. 46.** ibid. 600 m.w., $6^{25}$ pm., 30 min. 2 ♀ 11 mm. — **St. 47.** 10-2-1909. 300 m.w., $11^{05}$ pm., 30 min. 5 ♀ 12—15 mm. — **St. 51.** 18-2-1909. 300 m.w., $11^{50}$ am., 30 min. 2 ♀ 12 mm (1 with ova). — **St. 53.** 18-2-1909. 2600 m.w., $5^{15}$ pm., 90 min. 1 ♀ 13 mm. — **St. 55.** 19-2-1909. 65 m.w., $7^{40}$ am., 60 min, 1 ♀ 16 mm. — **St. 59.** 21-2-1909. 1200 m.w., $2^{35}$ am., 60 min. 1 ♀ 17 mm. — **St. 107.** 25-6-1910. 2000 m.w., $7^{30}$ am., 60 min. 1 ♀ 16 mm. — **St. 108.** 26-6-1910. 2000 m.w., $0^{40}$ am., 60 min. 1 ♀ 8 mm, 2 ♀ 15 mm. — **St. 112.** 27-6-1910. 300 m.w., $0^{15}$ am., 30 min. 2 ♀ 7 mm, 3 ♀ 10 mm. — **St. 115.** 28-6-1910. 300 m.w., $11^{20}$ pm., 30 min. 9 ♀ 5—8 mm. — **St. 115.** ibid. 2000 m.w., $0^{30}$ am., 60 min. 1 ♀ 8 mm. **St. 116.** 30-6-1910. 300 m.w., $1^{40}$ am., 30 min. 2 ♀ 12 mm, 3 ♀ 8 mm. — **St. 118.** 30-6-1910. 300 m.w., $10^{55}$ pm., 30 min. 1 ♀ 11 mm. — **St. 129.** 12-7-1910. 300 m.w., $3^{40}$ am., 30 min. 1 ♀ 9 mm. — **St. 129.** ibid. 600 m.w., $8^{00}$ pm., 30 min. 1 ♀ 5 mm, 1 ♀ 12 mm. — **St. 129.** ibid. 1000 m.w., $4^{20}$ am., 60 min. 1 ♀ 13 mm. — **St. 129.** ibid. 3500 m.w., $3^{00}$ pm., 120 min. 1 ♀ 16 mm. — **St. 152.** 27-7-1910. 300 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 2 ♀ 9 mm, 1 ♀ 12 mm. — **St. 152.** ibid. 1000 m.w., $0^{30}$ am., 60 min. 1 ♀ 13 mm. — **St. 156.** 30-7-1910. 600 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 3 ♀ 11—13 mm. — **St. 156.** ibid. 1000 m.w., $0^{40}$ am., 60 min. 2 ♀ 14—15 mm. — **St. 158.** 31-7-1910. 300 m.w., $7^{30}$ am., 30 min. 2 ♀ 12 mm, 1 ♀ 8 mm. — **St. 160.** 1-8-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♀ with ova 13 mm. — **St. 186.** 17-8-1910. 300 m.w., $8^{15}$ pm., 15 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 189.** 19-8-1910. 300 m.w., $8^{55}$ pm., 15 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 192.** 20-8-1910. 600 m.w., $10^{50}$ pm., 30 min. 1 ♀ 12 mm. — **St. 195.** 21-8-1910. 65 m.w., $6^{50}$ pm., 15 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 204.** 27-8-1910. 1000 m.w., $5^{55}$ am., 30 min. 3 ♀ 13—14 mm. — **St. 206.** 28-8-1910. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 5 ♀ 4—8 mm. — **St. 206.** ibid. 2000 m.w., $3^{05}$ am., 45 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 209.** 29-8-1910. Vertical 75—35 m, $5^{10}$ pm. 1 ♀ 16 mm. — **St. 209.** ibid. 100 m.w., $3^{45}$ am., 20 min. 6 ♀ 5—7 mm, 5 ♀ 8—12 mm. — **St. 209.** ibid. 150 m.w. (C. 200), $4^{25}$ am., 20 min. 3 ♀ 4—5 mm, 1 ♀ 19 mm. — **St. 209.** ibid. 300 m.w., $5^{25}$ am., 15 min. 2 ♀ 8—14 mm. — **St. 209.** ibid. Dredge. 2800 m.w., $9^{30}$ am., 180 min. 4 ♀ 16 mm. — **St. 218.** 2-9-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am. 30 min. 4 ♀ 6—7 mm, 2 ♀ (1 with ova) 14 mm. — **St. 283.** 38°12′ N, 15°37′ E. 12-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $6^{30}$ pm., 180 min. 1 ♀ 14 mm.

**Atlantic.**

**St. 81.** 51°32′ N, 12°03′ W. 14-6-1905. 200 m.w. 1 ♀ 10 mm. — **St. 81.** ibid. 300 m.w. 2 ♀ 10—14 mm. — **St. 82.** 51°00′ N, 11°43′ W. 14-6-1905. 300 m.w. 1 ♀ 9 mm. — **St. 82.** ibid. 800 m.w. 1 ♀ 10 mm. — **St. 93.** 49°25′ N, 12°20′ W. 24-6-1905. 300 m.w. 2 ♀ 15 mm. — **St. 62.** 50°25′ N, 12°45′ W. 5-6-1906. 1500 m.w. 1 ♀ 9 mm. — **St. 178.** 48°04′ N, 12°40′ W. 2-9-1906. 300 m.w., 120 min. 1 ♀ 15 mm. — **St. 180.** 48°19′ N, 13°53′ W.

3-9-1906. 1800 m.w. (Y. 330), 60 min. 1 ♀ 10 mm. — **St. 66.**
25-2-1909. 300 m.w., $2^{55}$ pm., 120 min. 1 ♀ 16 mm. — **St. 69.**
28-2-1909. 300 m.w., $11^{40}$ pm., 30 min. 2 ♀ 12—16 mm.

Of this easily recognizable species the "Thor"-Exped, has taken 151 spec. (presumably all ♀) at 48 stations, 64 hauls, nearly all from the Mediterranean.

To the description below it is necessary to premise, that the animals being very hard and brittle, almost like *Cumacea*, it is practically impossible to examine the specimens as to sex without destroying them; in no case have I succeeded in establishing that the present spec. was ♂. For the same reason the measurements are hardly quite exact, as in the majority of cases it is impossible to straighten out the tail without breaking it off.

## A. Mediterranean.

| "Thor" 1908—1911 | No. of stat. | No. of hauls | No. of spec. |
|---|---|---|---|
| Dec. 1908 | 5 | 6 | 10 |
| Jan. 1909 | 7 | 7 | 15 |
| Feb. — | 8 | 10 | 28 |
| June 1910 | 6 | 7 | 25 |
| July — | 4 | 9 | 17 |
| Aug. — | 8 | 13 | 36 |
| Sept. — | 1 | 1 | 6 |
| Mar. 1911 | 1 | 1 | 1 |
| Total... | 40 | 54 | 138 |

Depth of the sea and occurrence. The depth of the sea is as a rule > 1000 m, only in 2 cases is it less than 500 m (viz. 75 and 200 m). The 40 stations in the Mediterranean are distributed as follows: 27 lie in the western, 13 in the eastern basin; disregarding stations with a depth < 500 m and stations from 1911 the figures are 26 and 12 respectively.

| Depths in m. | No. of stations |
|---|---|
| 0— 500 | 2 |
| > 500—1000 | 3 |
| > 1000—2000 | 16 |
| > 2000—3000 | 14 |
| > 3000 | 5 |
| Total... | 40 |

In the western basin (reckoning with a depth > 500 m and night hauls with 150 m.w. and more) there are 25 negative stations against 9 in the eastern; there are thus proportionately a few more negative stations in the western than in the eastern basin. The negative stations are not everywhere evenly distributed among the positive ones; thus they are very numerous in the Bay at Genoa and north-west and south of Sicily, and in the Ægæan Sea and within the latter there are only negative stations. In the Adriatic it has hardly ever been found, at any rate not by the "Thor".

Vertical occurrence.

No. of hauls (depth > 500 m, "Thor" 1908—10).

| M.w. | Winter | | Summer | |
|---|---|---|---|---|
| | Night | Day | Night | Day |
| 10— 35 | — | — | — | — |
| 50—100 | — | 3 | 2 | — |
| 150—250 | — | 1 | 1 | — |
| 300—400 | 4 | 6 | 12 | 1 |
| 500—800 | 3 | — | 3 | — |
| > 800 | 3 | 2 | 7 | 3 |
| Total... | 10 | 12 | 25 | 4 |

Night hauls (depth > 500 m, "Thor" 1908—10).

| M.w. | No. of posit. hauls | Total no. of hauls of the "Thor" | Percentage of posit. hauls |
|---|---|---|---|
| 10— 35 | — | 67 | 0 % |
| 50—100 | 2 | 35 | 5.7 - |
| 150—250 | 1 | 6 | 16.7 - |
| 300—400 | 16 | 49 | 32.6 - |
| 500—800 | 6 | 13 | 46.2 - |
| > 800 | 10 | 33 | 30.0 - |
| Total... | 35 | 203 | |

From the table it appears that during the winter the upper limit at night lies, curiously enough, deeper down than during the day viz. at 300 and 65 m.w. respectively; this is probably due to the fact that a number of the day hauls ($6^{00}$ am.—$6^{00}$ pm.) were on account of the season not really made in daylight, so that strictly speaking they ought to be considered night hauls. During the winter it has been taken at night with 300—1400 m.w.; during the day almost exclusively with 65—300 m.w.; the hauls with the greatest lengths of line have no doubt been made while hauling in.

During the summer it has not been taken at night nearer the surface than with 65 m.w., most often with 300 m.w.; during the day at least with 300 m.w. A single vertical haul (day time) during the summer (75—35 m.w.) however shows that it may occur somewhat nearer the surface.

Taking all the night hauls together it appears, that the highest percentage was made with 300—800 m.w. the deeper hauls were perhaps made while hauling in.

Size and propagation. A number of specimens are 14—18 mm; the majority smaller. ♀ with ova and

embryos have been found both summer and winter. ♀ with ova or young have only been taken with 300 m.w. or at the uppermost limit of the most frequent occurrence of the species.

### B. Atlantic.

There are 13 spec. from 8 stations, 10 hauls, and the conditions seem to be the same as in the Mediterranean. On the cruises of the "Thor" 1908—10 it was only taken at 2 stations, both in the Bay of Cadiz; but on the cruises 1905—06 it was taken at 6 stations, 8 hauls, off South-west Ireland, from where Tattersall (1906) also records it as having been taken once during August 1905, 50 fms. wire. The Bay of Cadiz must however be considered the usual northern limit.

Chart 30. *Platyscelus ovoides*. ● positive stations, + negative stations (night, > 500 m, > 150 m.w.). In the Atlantic the negative stations are not noted. The stations at SW. Ireland lie outside the map to the North. Some of the stations lie so close to each other that is was impossible to note them all.

### Distribution.

No attention is paid to literature older than 1879, as it has proved impossible to recognize the species by means of these older records. Claus gives the distribution as Nizza, Messina; the Atlantic. — In the tropical Atlantic it seems to be replaced by *P. armatus*.

1. Mediterranean. During the winter (Dec.—April) it is to be found at Capri with ova and embryos. It lives at the surface, at mid-winter and during the early part of the spring, but is comparatively rare (Lo Bianco 1909, p. 597). — Vosseler (in Lo Bianco 1903—04, p. 278) records it from the following localities, in all 8 spec. from 4 Feb.—10 May: Capri 400 m.w., 600 m.; 1200 m.w., 1150 m.; between Capo Corso and Sicily 2000 m.w., 1900 m., and Stromboli 1100 m.w., 1200 m. (all day hauls). — Lo Bianco 1904, p. 44 mentions 2 spec. from Capri, taken during the day (April) with 500 and 500 m.w.; during the summer he has taken it in Bocco Grande at Capri with 200 m.w., winter and spring at the surface. Chun took it in January at Naples, 300 m. below the surface. — Nizza and Messina (Claus). — See further as regards the results of the "Thor".

2. Atlantic. "Thor" see above. — 50 miles W. $^3/_4$ N. of Tearaght., Co. Kerry (W. Ireland), August 1905, 350 fath., 50 fath. wire, 1 ♂ (Tattersall 1906). — 31° N, 40° W, 5 spec., and 35°54′ S, 0°58′ W, Hartmann, 1 ♀ (spec. in our Zool. Mus.).

3. Indian Ocean. 10°27′ S, 51°17′ E (S. by E. of Farquhar), 1930 fath., 1000 m.w., 1 ♀ (Walker, Transact. Linn. Soc. 1909). — 27°40′ S, 58°30′ E, Andréa 1864, 1 spec. (Zool. Museum).

4. Pacific. 35°24′ N, 166°35′ E, 1 ♀ with numerous eggs, deep townet (Stebbing, l. c.). — East coast of Otago, New Zealand (Thomson l. c.; *P. intermedius*).

## 2. PLATYSCELUS SERRATULUS Stebb. (Chart 31).

*Eutyphis serratus* Claus, Platysc. 1879, p. 157 (11). — **E. s.* Claus 1887, p. 37, Pl. 3 figs. 5—14. — *Platyscelus serratulus* Stebbing 1888, p. 1470. — *P. s.* Spandl 1924a, p. 35, fig. — *P. s.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 422, figs.

#### Mediterranean.

**St. 11.** 16-12-1908. 300 m.w., $7^{00}$ am., 120 min. 3 ♀ (2 with ova). — **St. 12.** 19-12-1908. 65 m.w., $1^{00}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 13.** 19-12-1908. 300 m.w., $5^{35}$ pm., 60 min. 3 ♀. — **St. 13.** ibid. 1000 m.w., $7^{05}$ pm., 60 min. 2 ♀. — **St. 15.** 22-12-1908. 1400 m.w., hour?, 120 min. 2 ♀ (1 with embryos). — **St. 24.** 17-1-1909. 65 m.w., $7^{50}$ am., 30 min. 6 ♀. — **St. 24.** ibid. 300 m.w., $9^{10}$ pm., 30 min. 2 ♀. — **St. 25.** 17-1-1909. 65 m.w., $4^{40}$ pm., 30 min. 10 ♀. — **St. 31.** 22-1-1909. 1400 m.w., $1^{20}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 31.** ibid. 65 m.w., $4^{30}$ am., 30 min. 3 ♀. — **St. 31.** ibid. 200 m.w., $3^{15}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 34.** 23-1-1909. 200 m.w., $6^{35}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 35.** 29-1-1909. 200 m.w., $6^{40}$ pm., 60 min. 1 ♀ with embryos. — **St. 35.** ibid. 1600 m.w., $11^{25}$ am., 120 min. 1 ♀ with embryos. — **St. 36.** 30-1-1909. 65 m.w., $5^{35}$ am., 60 min. 2 ♀. — **St. 38.** 31-1-1909. 25 m.w., $7^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 38.** ibid. 150 m.w., $8^{20}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 39.** 1-2-1909. 65 m.w., $6^{10}$ am., 60 min. 2 ♀. — **St. 47.** 10-2-1909. 65 m.w., $10^{20}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 47.** ibid. 300 m.w., $11^{05}$ pm., 30 min. 2 ♀. — **St. 57.** 20-2-1909. 200 m.w., $6^{30}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 58.** 20-2-1909. 65 m.w., $3^{00}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 116.** 29-6-1910. 300 m.w., $4^{05}$ pm., 30 min. 3 ♀ (1 with embryos). —

**St. 118.** 30-6-1910. Surf. (P. 100), $11^{05}$ pm., 10 min. 1 ♂ ad. - **St. 118.** ibid. 65 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 11 ♀. — **St. 118.** ibid. 300 m.w., $10^{55}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 118.** ibid. 300 m.w., $5^{55}$ pm., 30 min. 3 ♀ (1 with embryos). — **St. 120.** 1-7-1910. 300 m.w., $8^{50}$ pm., 30 min. 6 ♀. — **St. 122.** 2-7-1910. 600 m.w., $10^{00}$ am., 60 min. 3 ♀. — **St. 122.** ibid. 1200 m.w., $5^{30}$ pm., 60 min. 3 ♀ (1 with embryos). — **St. 123.** 3-7-1910. Surf. (P. 100), $1^{05}$ am., 10 min. 2 ♂ ad. — **St. 123.** ibid. 65 m.w., $0^{55}$ am., 30 min. 5 ♂, 11 ♀. — **St. 123.** ibid. 300 m.w., $0^{05}$ am., 30 min. 3 ♀. — **St. 125.** 9-7-1910. 300 m.w., $9^{45}$ pm., 30 min. 5 ♀ (1 with ova). — **St. 129.** 12-7-1910. 300 m.w., $3^{40}$ am., 30 min. 1 ♂, 8 ♀. — **St. 129.** ibid. 600 m.w., $8^{00}$ pm., 30 min. 2 ♀. — **St. 129.** ibid. 1000 m.w., $4^{20}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 129.** ibid. 3500 m.w., $3^{00}$ pm., 120 min. 1 ♀. — **St. 131.** 13-7-1910. 300 m.w., $10^{35}$ am., 30 min. 3 ♂. — **St. 131.** ibid. 1000 m.w., $11^{40}$ am., 60 min. 2 ♀. — **St. 132.** 14-7-1910. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 11 ♂, 25 ♀. — **St. 132.** ibid. 600 m.w., $4^{50}$ am., 30 min. 2 ♂, 3 ♀. — **St. 133.** 14-7-1910. 300 m.w., $10^{15}$ pm., 30 min. 4 ♂, 4 ♀. — **St. 133.** ibid. 600 m.w., $9^{20}$ pm., 30 min. 1 ♂, 2 ♀. — **St. 134.** 15-7-1910. 300 m.w., $5^{10}$ am., 30 min. 3 ♀. — **St. 138.** 19-7-1910. 1000 m.w., $7^{40}$ pm., 60 min. ♀ ♀, 4 ♀. — **St. 141.** 20-7-1910. Surf. (P. 100), $10^{40}$ pm., 10 min. 2 ♂. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 2 ♂, 1 ♀. — **St. 143.** ibid. 300 m.w., $0^{30}$ am., 30 min. 4 ♀. — **St. 144.** 24-7-1910. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 1 ♂, 1 ♀. — **St. 145.** 25-7-1910. 300 m.w., $4^{10}$ am., 30 min. 1 ♂, 1 ♀. — **St. 147.** 26-7-1910. 300 m.w., $0^{20}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 152.** 27-7-1910. 25 m.w., $10^{50}$ pm., 15 min. 1 ♂. — **St. 152.** ibid. 300 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 2 ♂, 3 ♀. — **St. 154.** 29-7-1910. 300 m.w., $4^{30}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 156.** 30-7-1910. 300 m.w., $3^{50}$ am., 30 min. 2 ♀ (1 with ova). — **St. 156.** ibid. 600 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 158.** 31-7-1910. 300 m.w., $7^{30}$ am., 30 min. 1 ♂, 4 ♀. — **St. 163.** 3-8-1910. 1000 m.w., $0^{05}$ am., 30 min. 1 ♀.

**St. 186.** 17-8-1910. Surf. (P. 100), $11^{30}$ pm., 10 min. ♂ ad.

**St. 186.** ibid. 65 m.w., $12^{00}$ pm., 15 min. 1 ♂ ad. — **St. 186.** ibid. 300 m.w., $8^{15}$ pm., 15 min. 4 ♀. — **St. 187.** 18-8-1910. 1000 m.w., $6^{40}$ pm., 30 min. 1 ♀ with embr. — **St. 189.** 19-8-1910. 300 m.w., $8^{55}$ am., 15 min. 1 ♂, 1 ♀. — **St. 192.** 20-8-1910. 25 m.w., $9^{40}$ pm., 15 min. 1 ♂. — **St. 192.** ibid. Surf. (P. 100), $10^{15}$ pm., 10 min. 1 ♂. — **St. 192.** ibid. 300 m.w., $10^{10}$ pm., 15 min. 1 ♀. — **St. 192.** ibid. 600 m.w., $10^{50}$ pm., 30 min. 3 ♂, 1 ♀. — **St. 194.** 21-8-1910. 25 m.w., $5^{00}$ am., 15 min. 1 ♂. — **St. 194.** ibid. 1200 m.w., $6^{00}$ am., 30 min. 1 ♀.

**St. 195.** 21-8-1910. 65 m.w., $6^{50}$ pm., 15 min. 5 ♂, 7 ♀ (1 with ova, 1 with embryos). — **St. 196.** 22-8-1910. 25 m.w., $2^{40}$ am., 30 min. 4 ♂, 2 ♀ (1 with ova). — **St. 197.** 24-8-1910. 300 m.w., $7^{00}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 199.** 28-8-1910. 300 m.w., $9^{25}$ pm., 20 min. 1 ♀. — **St. 199.** ibid. 1000 m.w., $10^{10}$ pm., 30 min. 1 ♂. — **St. 200.** 26-8-1910. 25 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 200.** ibid. Surf. (P. 100), $3^{50}$ am., 10 min. 1 ♀. — **St. 202.** 26-8-1910. 300 m.w., $5^{05}$ pm., 15 min. 2 ♀ (1 with ova). — **St. 204.** 27-8-1910. 300 m.w., $5^{00}$ am., 30 min. 3 ♀. — **St. 205.** 28-8-1910. Surf. (P. 100), $7^{40}$ pm., 10 min. 1 ♀. — **St. 205.** ibid. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 1 ♂. — **St. 209.** 29-8-1910. 100 m.w., $3^{45}$ am., 15 min. 1 ♂, 8 ♀. — **St. 209.** ibid. 150 m.w., $4^{25}$ pm., 20 min. 1 ♂, 3 ♀. — **St. 209.** ibid. 300 m.w., $5^{25}$ am., 15 min. 2 ♂, 4 ♀. — **St. 209.** ibid. 2000 m.w., $7^{25}$ am., 45 min. 1 ♂, 2 ♀. — **St. 210.** 30-8-1910. 600 m.w., $3^{35}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 275.** 39°05′ N, 14°50′ E. 3-4-1911. 94 m.w. (S. 200), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 35 min. 2 ♂, 2 ♀. — **St. 277.** 33°20′ N, 27°30′ E. 6-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 35 min. 2 ♂. — **St. 281.** 38°15′ N, 15°37.5′ E. 1-3-1911. 10 m.w. (P. 100), $4^{55}$ pm., 60 min. 1 ♀. — **St. 281.** ibid. 200 m. 30 m.w. (S. 100), $3^{45}$ pm., 60 min. 3 ♀. — **St. 281.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $6^{10}$ pm., 60 min. 1 ♀. — **St. 281.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $7^{50}$ pm., 60 min. 1 ♂. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 8-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $10^{45}$ am., 180 min. 1 ♂, 1 ♀. — **St. 282.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $7^{15}$ pm., 90 min. 1 ♀. — **St. 282.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $2^{00}$ am., 90 min. 1 ♀. — **St. 283.** 38°12′ N, 15°37.5′ E. 13-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $9^{45}$ pm., 180 min. 1 ♀. — **St. 297.** 33°10′ N, 25°35′ E. 25-6-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 139 ♂ ad. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 119 ♂ ad. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $9^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂. — **St. 341.** 34°00′ N, 26°20′ E. 27-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{00}$ pm., 30 min. 1 (♂ jun.?). — **St. 384.** 32°50′ N, 27°10′ E. 7-7-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 2 ♂, 2 ♀. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 3 ♂ jun.?

**Atlantic.**

**St. 181.** 49°22′ N, 12°52′ W. 4-9-1906. 1800 m.w., 60 min. 1 ♀. — **St. 65.** 24-2-1909. 25 m.w., $5^{50}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 91** (= St. 65). 18-6-1910. 300 m.w., $6^{55}$ pm., 45 min. 1 ♀. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 2 ♂ jun., 20 ♀ jun. — **St. 383.** 37°16′ N, 14°09′ W. 23-10-1911. 30 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 2 ♂. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 4 ♂, 1 ♀ jun. — **St. 400.** ibid. 56 m.w. (S. 150), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂.

As to the morphology of the specimens there is nothing to add, with the exception that in the specimens below p. 7 has the same shape as in *P. globosus*. As some of the specimens in question are small it is perhaps a juvenile character. (These specimens are the following: St. 134, 300 m.w., 1 ♀; St. 143, 300 m.w., 1 ♀; St. 209, 150 m.w., 1 ♀; St. 281, 10 m.w., $4^{55}$ pm., 1 ♀, 2.5 mm; ibid. 30 m.w., $3^{45}$ pm., 1 ♀, 2.5 mm; St. 282, 40 m.w., $7^{15}$ pm., 1 ♀; St. 283, 40 m.w., 1 ♀).

The "Thor" collections contain 610 spec. (349 ♂, 261 ♀) from 71 stations, 102 hauls; nearly the whole of the material originates from the Mediterranean. From

| Mediterranean | No. of st. | No. of hauls | No. of specimens ♂ | ♀ | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| "Thor" 1908—10. Dec. 1908 .. | 4 | 5 | — | 11 | 11 |
| Jan. 1909.. | 7 | 12 | — | 33 | 33 |
| Feb. — .. | 4 | 5 | 1 | 6 | 7 |
| June 1910.. | 2 | 5 | 1 | 18 | 19 |
| July — .. | 19 | 22 | 42 | 107 | 149 |
| Aug. — .. | 16 | 28 | 25 | 48 | 73 |
| Total..... | 52 | 77 | 69 | 223 | 292 |
| Other vessels..... | 12 | 17 | 271 | 13 | 284 |
| Total... | 64 | 94 | 340 | 236 | 576 |

existing literature hardly more than 50 spec. are known, to which must be added about 20 spec., which of ancient date are belonging to the Copenhagen Zool. Mus.

## A. Mediterranean.

| Depth in m. | No. of stations | | |
|---|---|---|---|
| | "Thor" 1908—10 | Other vessels | Total |
| 0— 500 | 5 | 3 | 8 |
| > 500—1000 | 12 | — | 12 |
| > 1000—2000 | 18 | 1 | 19 |
| > 2000—3000 | 10 | 4 | 14 |
| > 3000 | 7 | 4 | 11 |
| Total... | 52 | 12 | 64 |

"Thor" 1908—10, depths > 500 m. Hauls with P. 100 not included.

| M.w. | No. of posit. hauls | | Total no. of night hauls | Percentage of posit. night hauls |
|---|---|---|---|---|
| | Night | Day | | |
| 10— 35 | 9 | — | 67 | 13.0 % |
| 50—100 | 8 | 4 | 35 | 22.8 - |
| 150—250 | 3 | 2 | 6 | 50.0 - |
| 300—400 | 19 | 9 | 49 | 38.8 - |
| 500—800 | 6 | — | 13 | 46.2 - |
| > 800 | 9 | 4 | 33 | 27.3 - |
| Total... | 54 | 19 | 203 | |

Depth of the sea and occurrence. The species seems to prefer depths of > 500 m and has been taken at the very greatest depths; however, it has also been taken at depths < 500 m 8 times in all viz. 5—8 m, 75 m, 85 m, 105 m, 200 m (2 times), 365 m and 400 m.

It is distributed in both basins. Of the 64 positive stations 35 lie in the western, 29 in the eastern basin; as regards the stations of the "Thor" itself the figures are 34 and 18 respectively.

In the western basin there are 33 negative stations (night hauls 10—800 m.w., > 500 m), in the eastern basin 10; there are thus almost twice as many positive as negative stations in the eastern basin, whereas there is an equal number of positive and negative stations in the western though the proportion is otherwise the reverse. The negative stations are to be found in the western basin, in particular between Gibraltar and the Baleares, whereas the positive predominate in the eastern part; in the eastern basin the species seems to be more regularly distributed, save that it is not to be found in the Adriatic and with a single exception not in the Ægæan Sea.

Chart 31. *Platyscelus serratulus*. ● Positive stations, + negative stations (night, > 500 m, 10—800 mw.). The stations at SW. Ireland lie outside the map to the North; St. 377, 383, 399, 400 lie outside to the SW. Some of the stations lie so close to each other that it was imposible to note them all.

Vertical occurrence.

From the table it appears that at night the greater percentage of positive hauls occurs at depths answering to 150—800 m.w. but it has repeatedly been encountered at the very surface. During the day it has not been taken nearer the surface than at depths answering to 65 m.w.; it seems to be most frequent at 300 m.w. as the few hauls from greater depth were perhaps taken while hauling in the net. During the winter the day hauls, curiously enough, lie nearer the surface than the night hauls; but this is probably due to the fact that a number of day hauls, owing to the season, were not really made in daylight, otherwise winter and summer agree very well.

As a rule only a few spec. have been taken at a time, but shoals may occur; in 2 hauls for instance (night, 28 and 38 m.w.) 139 and 119 spec. respectively were taken, all ♂ ad.

Size and propagation. All spec. are about 6 mm. ♀ with ova or embryos have been found both in summer and winter. ♀ with ova and young do not seem to prefer

any special depth within the vertical limits which determine the occurrence of the species.

### B. Atlantic.

From the Atlantic there are 34 spec. (9 ♂, 25 ♀) from 7 stations, 8 hauls. It seems to live under much the same conditions as in the Mediterranean, but the depth of the sea is greater, 1300—> 4500 m. In 1906 it was taken once off south-west Ireland, where it has not previously been encountered; the other stations lie in the Bay of Cadiz or south-west of the latter; the normal northern limit is thus about 35°—40° N.

### Distribution.

The species is cosmopolitan, though hitherto it does not seem to have been found in the Pacific.

1. Mediterranean. "Thor", see above. — Messina (Claus). — Capri (Vosseler, in Lo Bianco 1903). — Vosseler, in Lo Bianco 1903—04, p. 278, enumerates 10 spec. (almost exclusively ♀) taken at Capri, Feb.—March: 500 m.w., 1200 m; 1200 m.w., 1100 m; 2000 m.w., 2000 m; closing net 100 m.w. and 300 m.w., 600 m; and Salina (Eolian Islands) 2500 m.w., 2600 m, 1 ♂ ad. 8. April.

2. Atlantic. 42°50′26″ N, 45°25′ W, $9^{30}$ pm., surf., 4 ♂, 3 ♀; 40°46′35″ N, 40°09′ W, $9^{30}$ pm., surf., 1 ♂; 40°28′43″ N, 38°52′57″ W, $10^{00}$ pm., surf., 2 ♂ (Chevreux, 1900). — 17°47′ N, 28°28′ W, surf., night, 1 spec.; 3°10′ N, 14°51′ W, 0—200 fms., 4 spec.; 1°47′ N, 24°26′ W, 0—40 fms., 1 spec.; 1°10′ N, 28°23′ W, surf., 1 spec. (Stebbing, 1888). — Our Zool. Museum possesses specimens from the following localities: 47° N, 21° W, Hygom ded., 1 spec.; 25° N, 21° W, Hygom ded.; 22°55′N, 25°19′ W, 9-12-1895, Chr. Löfting ded.; 20° N, 66° W, Hygom ded.; 9° N, 22° W, Hygom ded., 1 spec.; 37° S, 12° E, Andréa ded. 1864, 1 spec.

3. Indian Ocean. Indian Ocean, Zanzibar (Claus). — 30°9′ N, 84°44′ E, 7(9)-10-1845, 1 spec., and Bay of Bengal 20-12-1845, "Galatea"-Exped., 9 spec. (Zool. Museum). — Red Sea (Spandl 1924a).

## 3. PLATYSCELUS GLOBOSUS Claus.

*Eutyphis globosus* Claus, Platysc. 1879, p. 159 (13). — **E. g.* Claus 1887, p. 38, Pl. 3 figs. 4, 15—19.

#### Mediterranean.

**St. 107.** 25-6-1910. 65 m.w., $9^{50}$ am., 15 min. 8 ♀. — **St. 113.** 28-6-1910. 300 m.w., $3^{25}$ am., 30 min. 4 ♀. — **St. 115.** 28-6-1910. 300 m.w., $11^{30}$ pm., 30 min. 4 ♀. — **St. 118.** 30-6-1910. 65 m.w., $11^{35}$ pm., 30 min. 5 ♀. — **St. 118.** ibid. 300 m.w., $10^{55}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 118.** ibid. 300 m.w., $5^{55}$ pm., 30 min. 2 ♀. — **St. 123.** 3-7-1910. 65 m.w., $0^{55}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 131.** 13-7-1910. 25 m.w., $9^{50}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 132.** 14-7-1910. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 2 ♀. — **St. 138.** 19-7-1910. 300 m.w., $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 138.** ibid. 1000 m.w., $7^{40}$ pm., 60 min. 1 ♀. — **St. 143.** 23-7-1910. 1000 m.w., $2^{00}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 144.** 24-7-1910. 25 m.w., $2^{00}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 144.** ibid. 4000 m.w. (Y. 330), $6^{20}$ am., 60 min. 1 ♀. — **St. 145.** 25-7-1910. 25 m.w., $3^{30}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 156.** 30-7-1910. 600 m.w., $3^{00}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 158.** 31-7-1910. 300 m.w., $7^{30}$ am., 30 min. 1 ♀. — — **St. 160.** 1-8-1910. 4000 m.w., $3^{30}$ pm., 60 min. 1 ♀. — **St. 163.** 3-8-1910. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♀. — **St. 187.** 18-8-1910. Surf. (S. 100), $7^{50}$ pm., 10 min. 1 ♀. — **St. 189.** 19-8-1910. 300 m.w., $8^{55}$ am., 15 min. 1 ♀. — **St. 199.** 25-8-1910. 25 m.w., $9^{00}$ pm., 15 min. 1 ♀. — **St. 199.** ibid. 300 m.w., $9^{25}$ pm., 20 min. 1 ♀ 7 mm. — **St. 199.** ibid. 1000 m.w., $10^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 206.** 28-8-1910. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 3 ♀. — **St. 209.** 28-8-1910. 150 m.w., $4^{25}$ pm., 20 min. 1 ♀. — **St. 223.** 5-9-1910. 300 m.w., $4^{55}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 282.** 38°12′ N, 15°37′ E. 9-3-1910. 40 m.w. (S. 100), $2^{00}$ am., 90 min. 1 ♀. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 730.** 38°26′ N, 13°27′ E. 16-4-1913. 1 ♀.

#### Atlantic.

**St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 1 ♀.

The "Thor"-Exped. has taken 54 spec. in all (presumably all ♀) at 25 stations, 31 hauls, all in the Mediterranean, with the exception of 1 spec. From the literature hardly more than very few spec. are known, the species, as far as I can see, only having been mentioned by Claus.

A. Mediterranean. The distribution of stations and hauls is as follows:

| | No. of stations | No. of hauls | No. of spec. |
|---|---|---|---|
| "Thor" 1910 June ... | 4 | 6 | 24 |
| July.... | 9 | 11 | 14 |
| Aug. ... | 7 | 9 | 11 |
| Sept. ... | 1 | 1 | 1 |
| Total..... | 21 | 27 | 50 |
| Other vessels..... | 3 | 3 | 3 |
| Total... | 24 | 30 | 53 |

Depths of the sea and occurrence. The depth of the sea is as a rule > 500 m, most frequently 1000—3000 m; only 2 stations have a depth less than 500 m. viz. 200 and > 200 m. It is to be found in both basins: 13 stations in the western, 11 stations in the eastern basin; but as the "Thor" has altogether twice as many sta-

| Depth in m. | No. of stations |
|---|---|
| 0— 500.... | 2 |
| > 500—1000.... | 4 |
| > 1000—2000.... | 7 |
| > 2000—3000.... | 9 |
| > 3000.... | 2 |
| Total... | 24 |

tions in the western as in the eastern basin it is thus relatively most frequent towards the east.

Vertical occurrence. During the night it is to be found from the very surface to the greatest depths, as a rule, however, hardly deeper than at levels answering to 300 m.w.; during the day it can be found at the very surface, but it has most often been taken with 300 m.w.

Size and propagation. The size is 4—5 mm, only in 1 case 7 mm. The material only seems to contain ♀, and none have ova or embryos.

| | No. of hauls | |
|---|---|---|
| | Night | Day |
| 10— 40 | 6 | 1 |
| 50—100 | 1 | 1 |
| 150—250 | — | 1 |
| 300—400 | 8 | 4 |
| > 400 | 4 | 2 |
| | 20 | 9 |

B. Atlantic. Only 1 spec. was taken, south-west of the Bay of Cadiz. The species is, as far as I know, new to the Atlantic.

## Distribution.

Mediterranean. Messina (Claus l. c.). The Copenhagen Zool. Mus. possesses a couple of specimens from Messina, taken by H. J. Hansen, May 1893.

Outside the Mediterranean the species does not seem to be known, apart from the "Thor" St. 376.

### PLATYSCELUS sp. jun. (Fig. 84).

**Mediterranean.**

**St. 35.** 29-1-1909. 200 m.w., $6^{40}$ pm., 60 min. 1 ♀ jun. — **St. 116.** 25-6-1910. Surf. (P. 100), $0^{20}$ am., 10 min. 1 spec. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 108 m.w. (S. 150), $9^{00}$ pm., 30 min. 1 spec. — **St. 411.** 40°00′ N, 13°40′ E. 5-1-1912. 112 m.w. (S. 150), $4^{15}$ am., 30 min. 1 spec.

**Atlantic.**

**St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 spec.

The present specimens belong to genus *Platyscelus*, but can hardly be determined as to species. All the spec. seem to be ♀; the length is about 2.5 mm.

The body is a trifle slenderer than in the adult spec.; otherwise they differ from the adults in the following respects (the oral parts not examined; an embryo of *P. ovoides*, which may serve for comparison has been drawn by Claus 1887, Pl. 2 figs. 1—2 and mentioned by him ibid. p. 29).

Ant. 1 only consists of 5 joints, there being no articulation between 5. and 6. joint; 4. joint has 3 thick, short sensitory hairs. Ant. 2 and p. 1—p. 2 essentially as in the adult spec.; p. 3—p. 4 on the other hand comparatively thick and heavy, and the dactylus in particular very strong. In p. 5 the joints succeeding the femur very heavy. In p. 6 the groove in the femur has the same shape and is situated in the same place as in *P. globosus*; the dactylus curiously enough seems to be lacking in all the specimens at our disposal. P. 7 is complete, not reduced as in the adults; the femur is shorter than the succeeding joints together. The uropoda as in the adults; in up. 3 the inner ramus is coalesced with the peduncle (this seems to vary in the adults).

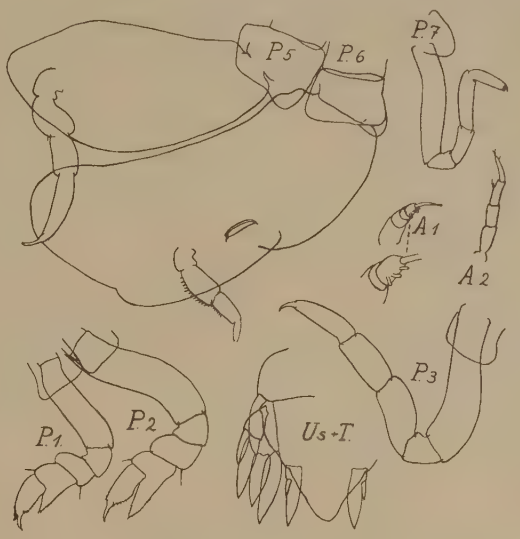



Fig. 84. *Platyscelus* sp. jun.

## 2. Genus Hemityphis Cl.

*Hemityphis* Claus, Platysc. 1879, p. 150 (4), 158 (12). — **H.* Claus 1887, p. 31—38. — **H.* Stebbing 1888, p. 1471 (remarks on the lit.). — *Dithyrus* Bovallius, Syst. list 1887, p. 46.

### 1. HEMITYPHIS TENUIMANUS Cl.

*Hemityphis tenuimanus* Claus, Platysc. 1879, p. 158 (12). — *H. t.* Claus 1887, p. 38, Pl. 14 figs. 1—13. — **H. t.* Stebbing 1888, p. 1472, Pl. 183. — *Dithyrus t.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 46. — *Typhis rapax* Milne-Edwards. Ann. Sci. Nat., tome 20, 1830, p. 395. — *T. r.* Milne-Edwards, in Lamarck, Hist. Nat. Animaux sans Vertèbres, édit. 2, tome 5, 1838, p. 286. — *T. r.* Milne-

Edwards, Hist. Nat. Crust., tome 3, 1840, p. 97.
*T. r.* Stebbing 1888, p. 1503.

**Mediterranean.**

**St. 126.** 10-7-1910. 300 m.w., $9^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 129.** 12-7-1910. 300 m.w., $3^{40}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 138.** 19-7-1910. 300 m.w., $9^{10}$ pm., 30 min. 1 jun. 3 mm. **St. 144.** 24-7-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♀. **St. 144.** ibid. 2000 m.w., $3^{45}$ am., 60 min. 1 ♀ with embryos. **St. 147.** 26-7-1910. 300 m.w., $0^{30}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 147.** ibid. 1000 m.w., $1^{10}$ am., 60 min. 1 ♀ with ova. — **St. 152.** 27-7-1910. 300 m.w., 30 min., $11^{35}$ pm. 2 ♂ ad. — **St. 152.** ibid. 1000 m.w., $0^{30}$ am., 60 min. 2 ♀. — **St. 156.** 30-7-1910. 300 m.w., $3^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. 5 mm, 1 ♀. **St. 156.** ibid. 1000 m.w., $0^{40}$ am., 60 min. 1 ♂ ad. — **St. 158.** 31-7-1910. 300 m.w., $7^{30}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. — **St. 160.** 1-8-1910. 300 m.w., $2^{45}$ am., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 160.** ibid. 1000 m.w., $3^{30}$ pm., 60 min. 1 ♀. — **St. 163.** 3-8-1910. 300 m.w., $1^{05}$ am., 15 min. 1 ♂ ad., 3 ♀. — **St. 181.** 13-8-1910. 300 m.w., $1^{25}$ pm., 20 min. 1 ♂ ad. 6 mm, 2 ♀ (1 with embr.) 6 mm, 1 jun. 2.5 mm. — **St. 182.** 13-8-1910. 600 m.w., $11^{40}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad., 3 ♀. — **St. 199.** 28-8-1910. 300 m.w., $9^{25}$ pm., 20 min. 1 ♂ ad.

**Atlantic.**

**St. 96.** 23-6-1910. 65 m.w., $9^{30}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm. 1 ♂ ad., 1 ♀. — **St. 382.** 34°21′ N, 16°24′ W. 23-10-1911. 22 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad.

The position of *Typhis rapax* has hitherto been uncertain, owing to its not having been well described; Stebbing 1888 refers it with ? to the family *Pronoidæ*.

Milne-Edwards 1830 gives a diagnosis of only 2 lines; 1838 he refers it without further comments to *Typhis ovoides* Risso, and 1840 *Typhis* is given with 3 species: *T. ferus* M.-Edw., *T. rapax* M.-Edw. and *T. ovoides* Risso (*T. ferus* = *Platyscelus ovoides* Cl.; what *T. ovoides* Risso is, cannot be established with certainty).

Quite by chance we are able to prove with certainty that *Typhis rapax* is *Hemityphis tenuimanus*, in that our Zool. Mus. possesses a specimen ♂, 5 mm, somewhat defective, from the "Atlantic", presented in Kröyer's time by Milne-Edwards under the name of *T. rapax*; though the chela of p. 2 is broken there is no doubt that it is *H. tenuimanus*.

If the rule of priority is to be observed, the name of the present species should then be changed to *H. rapax* M.-Edw.

The "Thor"-Exped. has taken 33 spec. (14 ♂, 17 ♀, 2 juv.) at 16 stations, 21 hauls; all of these specimens originate from the Mediterranean, save 3 stations with 4 spec. in all from the Atlantic. The size is about 6 mm.

A. Mediterranean. The species is new to this sea. It has been found at 13 stations, 18 hauls, in 29 spec. in all (12 ♂, 15 ♀, 2 juv.); it has only been taken during the summer, and only in the eastern basin and the eastern part of the western basin. The depth of the sea is great, most often > 1000 m. All specimens practically speaking, were taken at night with 300 m.w., a few at lower levels, but none nearer the surface; it thus keeps to lower levels than most other *Hyperiidea*. A few females with embryos have been taken 24-VII and 13-VIII.

B. Atlantic. The 3 stations lie at Gibraltar and south-west of the Bay of Cadiz; the species has never previously been taken so near Europe. The most northerly station is $35^{3}/_{4}$° N; but further west the northern limit is at about 42° N (see under "Distribution"). As contrasted with the Mediterranean, the species has been taken quite close to the surface, both at night and by day (15—65 m.w.).

## Distribution.

1. Mediterranean, see above.

2. Atlantic. "Thor", see above. — 41°57′39″ N, 42°57′ W, $9^{00}$ pm., surf., 9 ♂; 41°40′37″ N, 43°48′10″ W, $9^{30}$ pm., surf., 1 ♂ (Chevreux 1900). — Canaries (*Typhis rapax*, Milne-Edwards 1840). — 27°46′ N, 56°35′ W, 6-2-1896, night, Løfting leg., 15 spec.; 26°20′ N, 58°40′W, Löfting leg., 1 spec.; off Christianssted (W. Indies, abt. 18° N, 64° W), 150 fms., 20-2-1906, Dr. Th. Mortensen leg., 1 spec.; 20°11′ N, 22° W, Hygom leg., 3 spec.; 20° N, 36° W, Hygom leg., 1 spec.; 20° N, 81° W, Hygom leg., 9 spec.; 15°19′ N, 24°59′ W, Reinhardt leg., 5 spec. (Zool. Museum). — 17°47′ N, 28°28′ W, surf., night, 7 spec. (Stebbing, 1888). — It is hitherto not found between 15° N and 15° S. — 15°45$^{1}/_{2}$′ S, 33°11$^{1}/_{2}$′ W (Bahia), 1 spec. (Stewart 1913). — 30°30′ S, 11° W, Thomsen ded. 1876, 2 spec.; 34°20′ S, 5°30′ W, Andréa leg. 1864, 37 spec.; 37°20′ S, 2° W, Andréa leg. 1872, 4 spec. (Zool. Museum). — 35°10′ S, 13°40′ W (Tristan da Cunha), 1 ♂ (Stewart 1913). — 34°50′ S, 4°30′ W, Andréa leg. 1864, 9 spec.; 37°40′ S, 12° E, Andréa leg. 1861, 1 spec.; 38° S, 12° E, Andréa leg. 1872, 1 spec. (Zool. Museum). — Cape of Good Hope (Claus).

3. Indian Ocean. 38°28′ S, 40°50′ E, 1 spec., and 36°50′ S, 50°30′ E, 17 spec., and Java Head, 1 spec., Andréa leg. 1861 (Zool. Museum).

4. Pacific. 39°45′ S, 140°40′ E, surf., 9 spec., and 39°22′ S, 142°27′ E, surf., 6 spec. (Stebbing 1888).

## 3. Genus Paratyphis Cl.

*Paratyphis* Claus, Platysc. 1879, p. 150 (4), 159 (13). — **P.* Claus 1887, p. 39. — *P.* Stebbing 1888, p. 1476. — *Paratyphes* Bovallius, Syst. list 1887, p. 47.

As to the diagnosis of the genus, see CLAUS and STEBBING l. c. To this may be added that the dactylus of p. 6 always seems to be absent, there being something in its place which looks like a small bristle, and can hardly be interpreted as a rudiment of the dactylus; the femur of p. 7 may be quite narrow (♀ in *P. maculatus*? and *P.* sp. [see below p. 223]), and there may be as many as 3 joints, some of them rather long, at the apex of the femur (*P. promontorii* and *P.* sp. [see below p. 223]).

6 species are known, which apart from the new *P. Clausii* (see below) are very near to one another. In existing literature hardly more than about 10 specimens in all are mentioned, and they all seem to be ♂, apart from a single ♀ which Miss STEWART 1913 refers to *P. parvus*, however without describing it. A tabularized summary of the chief points of difference between the species is given below; but as in the case of other genera, where only very few specimens are known, it is likely that here also too many species have been established (it should be emphasized that *P. promontorii* is very close to *P. Theelii*, and *P. pacificus* very close to *P. parvus*; possibly each of these two pairs really represents but a single species).

1. The femur of p. 5 evenly rounded at the apex, so that 3 joint is not fixed within a notch.. *P. Clausii* n. sp.
   3. joint of p. 5 is fixed within a notch in the edge of the femur ..... 2
2. Outer ramus of up. 3 more than half as long as the inner ramus ..... 3
   Outer ramus of up. 3 at most half as long as the inner ramus ..... 5
3. There is a triangular process on the inner side of 1. joint (epimeral part) of p. 5 ..... 4
   P. 5 without this triangular process .... *P. Theelii*
4. Outer ramus of up. 3 about $^3/_4$ as long as inner ramus ..... *P. promontorii*
   Outer ramus of up. 3 only a trifle more than half as long as inner ramus ..... *P. pacificus*
5. 4. joint in ant. 2 in ♂ only a little more than half as long as 3. joint ..... *P. maculatus*
   4. joint in ant. 2 in ♂ about $^5/_6$ as long as 3. joint *P. parvus*

In this connection it may be addeed, that a carpal process though a very small one, occurs in the p. 2 of the 3 last-mentioned species and in *P. Clausii*, whereas nothing of the kind is to be found in the 2 remaining species (a carpal process is to be found both in p. 1 and p. 2 of *P.* sp. ♀, mentioned below, on p. 223).

## 1. PARATYPHIS CLAUSII n. sp. (Fig. 85).

**Mediterranean.**

**St. 126.** 10-7-1910. 300 m.w., $9^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 129.** 12-7-1910. 300 m.w., $3^{40}$ am., 30 min. 1 ♀ with embr. — **St. 129.** ibid. 600 m.w., $8^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 132.** 14-7-1910. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 ♀. — **St. 143.** 23-7-1910. 25 m.w., $1^{20}$ am., 30 min. 1 ♂ ad., 1 ♀. — **St. 182.** 13-8-1910. 10 m.w., $11^{00}$ pm., 15 min. 2 ♂ ad. — **St. 183.** 16-8-1910. 65 m.w., $5^{10}$ pm., 15 min. 1 ♂ ad., 1 ♂ jun., 1 ♀. — **St. 183.** ibid. 300 m.w., $4^{45}$ pm., 15 min. 1 ♀. — **St. 192.** 20-8-1910. Surf. (P. 100), $10^{15}$ pm., 10 min. 1 ♂ ad. — **St. 194.** 21-8-1910. 10 m.w., $4^{30}$ am., 15 min. 1 ♂ jun. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1910. 28 m.w., $9^{00}$ pm., 30 min. 4 ♂ ad. — **St. 340.** ibid. 108 m.w. (S. 150), $9^{00}$ pm., 30 min. 2 ♂ ad.

The present species is at first sight immediately distinguishable from the other species of the genus, by the fact that 3. joint of p. 5 is fixed a little within the evenly rounded margin of the femur, not within a notch in the margin, and by the long groove of the femur in p. 6; the groove is almost medially situated above the point where the two folds on the under side intersect, but not, as in the other species, between this point of intersection and the succeding joints (it must be emphasized, however, that in the case of the species hitherto described these features are neither delineated nor described in *P. Theelii* and in the case of *P. promontorii* (which is represented in the "Thor" collections) and *P. pacificus* no mention is made in existing descriptions of the said character in p. 5).

The size is 5—6 mm.

Ant. 1 in ♂ entirely as in *P. maculatus* (CLAUS 1887, Pl. 5 fig. 2), in ♀ as in *Amphithyrus bispinosus* (CLAUS 1887, Pl. 6 fig. 5) but a little more setose. In ant. 2 in ♂ 1. joint is half as long as the very almost equally long 2.—3. joints. 4. joint is a trifle shorter than 5. joint, which is of the same length as 1. joint. In ♀ 1. joint is nearly twice as long as the very nearly equally long 2.—4. joints; 5. joint about $^1/_3$ as long as 4. joint.

The oral parts are not examined.

As regards pereiopoda and uropoda there is no sexual difference. In p. 1 the femur is somewhat longer than the succeding joints together, broader in the middle than towards the ends; there is no trace of a carpal process, but there are scattered long hairs on the carpus and the preceding joint. In p. 2 the femur is curved and about $1^1/_4$ times as long as in p. 1; the succeding joints are very nearly of the same length as those in p. 1, except 4. joint, which is a little longer. There is a rounded carpal process, about $^1/_3$ as long as the metacarpus. The carpus as well as the proceding joint is provided with scattered hairs as in p. 1. — P. 3—p. 4 fairly alike, though p. 4 is a little more prolonged than p. 3; the

femur is of the same length as the 3 succeding joints together, curved, of the same breadth as the femur of p. 2. The carpus is of the same length as the metacarpus; the curved pointed dactylus, which is about $^1/_5$ the length of the metacarpus, takes hold of a spine at the end of the metacarpus, which is cut off obliquely, so that the limb approaches the subchelate shape. — In p. 5 the oval 1. joint has a small inner process; the femur oblong-oval, $2^1/_2$ times as long as it is broad. The distal end of the femur is evenly rounded, and the succeeding joints are attached a little inside the margin, whereas — as far as can be seen from existing literature — all the other species have these joints attached inside a notch with on appartenant projection above it. 3.—7. joints about $^3/_4$ times as long as the femur, 4.—6. joints of equal length. — In p. 6 the femur is of similar shape to that of the other species, but it is broader, the concavity in the front (upper) margin being very flat, and there is a trifling concavity at the distal end of the said margin. Right across the place where the two carinæ on the under (hind) margin intersect, there is a very long groove, which is about $^1/_4$ the length of the whole femur. In the 3 species of which figures of p. 6 are given, the groove is situated between the above-mentioned point of intersection and the attachment of 3. joint, and it is in all of these cases much shorter than in the present species, only $^1/_7$—$^1/_{10}$ as long as the femur. The succeeding joints completely resemble *P. promontorii* with the exception that 6. joint is particularly thin and curved; the dactylus seems to be lacking as in the other species. — In p. 7 the femur is of the usual crescent shape, but it is (in any case in ♀) a trifle narrower than in the other species (except in *P. maculatus*? ♀ and *P.* sp. ♀ [see below p. 223]); at the distal end there may be 1—3 very small joints (fig. 85 shows these characters in two different specimens). — The urosome nearly as in *P. maculatus* (Claus 1887, Pl. 5 fig. 9) with the exception that in up. 3 the outer ramus is longer, $^2/_3$—$^3/_4$ as long as the inner ramus, which extends beyond the apex of the telson.

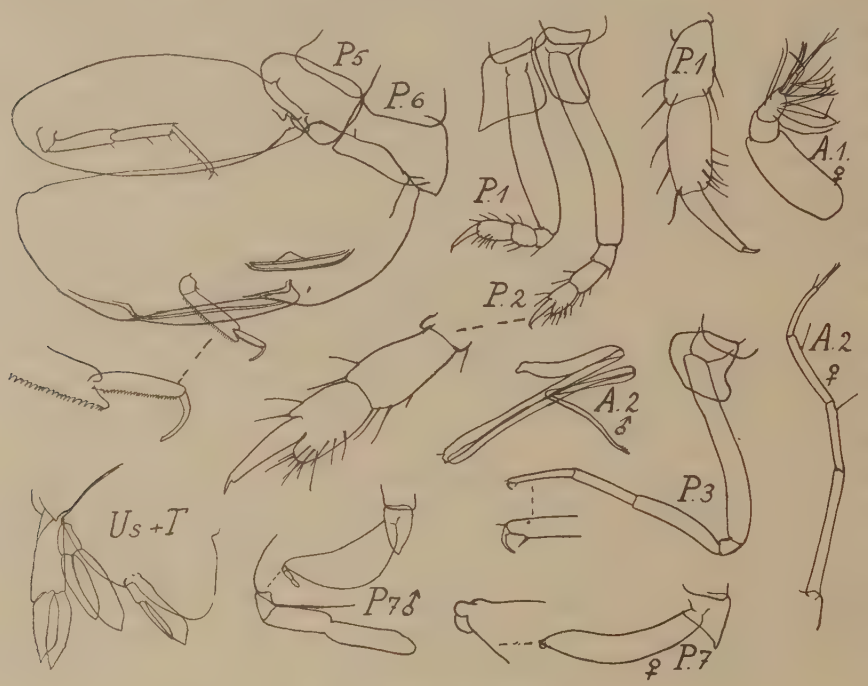



Fig. 85. *Paratyphis Clausii.*

The species is named after C. Claus, who in his two works on *Platyscelidæ* has created a classical foundation for these families, and the excellence of the said works is evident from the few additions and corrections made by later writers within the 30—40 years which have passed since then, though in the case of by far the greater number of species, Claus undoubtedly only had very few individuals at his disposal.

The material comprises 20 spèc. (14 ♂, 6 ♀) from 9 stations, 12 hauls, all in the Mediterranean. The depths of the sea vary between 233 and 3420 m, and the species does not show marked preference for any particular depth within these limits. Four of the stations are in the western basin, 1 in the Strait of Messina, 1 south-east of Sicily, 1 south of Greece and 2 in the Ægæan Sea. At night it is to be found close to the surface, at levels answering to 10—108 m.w., in 3 cases 300 m.w. and only once has it been taken with 600 m.w.; two day hauls have 65 and 300 m.w. 1 ♀ with embryos has been taken in July.

### Distribution.

In the old magazine of the Copenhagen Zool. Museum I found 1 ♂ ad. from Hongkong-Shanghai, 10(11)-7-1845, night, "Galatea".

## 2. PARATYPHIS PROMONTORII Stebb.

*Paratyphis promontorii* Stebbing 1888, p. 1476, Pl. 209D.
?*P. Théelii* Bovallius, Syst. list 1887, p. 47.

**Atlantic.**

**St. 65.** 1300 m. 35°53′ N, 7°26′ W. 24-2-1909. 25 m.w., $5^{50}$ am., 30 min. 1 ♂ ad., 5.5 mm.

The species is perhaps identical with *P. Théeli*, to which, at any rate, it is very closely allied; if BOVALLIUS' description is correct, *P. Théelii* however, is said to distinguish itself from all the other species by lacking the triangular process on the inner side of 1. joint (epimeral part) of p. 5.

From the literature 1, perhaps 2 spec. are known; including also *P. Théeli*, hardly more than a single spec. is added to this figure.

The only spec. of the "Thor", which has been taken close outside Gibraltar, agrees very well with STEBBING's description, but distinguishes itself in the following respects: in ant. 2 4. joint is only half as long as 3. joint (STEBBING: more than half as long). P. 1—p. 2 has not quite so many setæ. P. 3—p. 4: the dactylus only between $^1/_4$ and $^1/_5$ the length of the preceding joint. P. 5: 1. joint (epimeral part) a little broader than it is deep; the carpus and the metacarpus nearly the same length. P. 7: the apical joint a little shorter than delineated by STEBBING; the length hardly more than $^1/_5$ of the femur.

## Distribution.

"Tropical parts of Atlantic" (*P. Théelii*, BOVALLIUS). — 35°4′ S, 18°37′ E, surf., temp. 65.5° F., 1 ♂; ?29°1′ S. 28°59′ W, surf., temp. 65.2° F., 1 ♂ (STEBBING).

### 3. PARATYPHIS MACULATUS Cl. (Fig. 86).

*Paratyphis maculatus* Claus, Platysceliden 1879, p. 160 (14). — *P. m.* Claus, 1887, p. 39, Pl. 5 figs. 1—9.

**Atlantic.**

**St. 377.** > 4300 m. 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w., $8^{05}$ pm., 15 min. 9 ♂ ad., 15 ♀ (a few with ova).

The size is 2—4 mm (CLAUS gives about 3 mm).

♂ agrees very well with the figures and description of CLAUS, apart from the fact that there may be 1—2 short joints at the apex of the femur of p. 7.

As regards ♀ the determination is less sure; however, it can be said with certainty that they either belong to the present species or to *P. parvus*, but these two species are distinguished by the different lengths of the joints of ant. 2 in ♂ (♀ is not previously described in any of the species) and this character of course cannot be used as to ♀. (As to *P. pacificus* ["Challenger", p. 1479] STEBBING says that the absence of a process at the apex of 4. joint in p. 6 is characteristic of *P. parvus*; but he has not himself seen this species, and the said character is exclusively deduced from the CLAUS' figure, which in this respect seems rather schematic, in any case it is hardly safe to build too much on it). Otherwise, ant. 2 is very characteristic: 1. joint is somewhat thickened at the base and not quite half as long as the succeding joints together; 2. joint is $^2/_5$ as long as 1. joint, 3. joint $1^1/_2$ times and 4. joint $^1/_3$ as long as 2. joint, 5. joint insignificant, terminating in 4 setæ. On the whole it agrees extremely well with ♂ save that (in ♀) the femur of p. 6 is a little broader, while on the other hand, the femur of p. 7 is quite narrow. The ♀ has albeit with some hesitation been referred to the present species, partly because it agrees so well with ♂ and partly from the fact that *P. maculatus* is the only species of which the ♂ was found at this station.

Fig. 86. *Paratyphis (maculatus?)* ♀, St. 377. Ant. 2.

Only very few specimens are known, and the species had not previously been found again, since it was first described by CLAUS. It is the first time, that more than quite a few specimens have been taken simultaneously of any species belonging to this genus (see however under "Distribution").

## Distribution.

[Mediterranean. The species is not known from this area.]

1. Atlantic. CLAUS gives the localities as "Cap und Atlantischer Ocean". — Our Zool. Museum possesses in all 20 ♂ from the following localities: 22°55′ N, 25°19′ W, 9-12-1895, 2 ♂, CHR. LÖFTING; 15°19′ N, 24°59′ W, 2 ♂; 10°22′ N, 21°16′, 3 ♂; 10° N, 30° W, 6-7-1852, 7 ♂; 8°44′ N, ? W, 5 ♂, and 7°37′ N, 22°26′ W, 1 ♂; all these specimens were collected by REINHARDT.

### 4. PARATYPHIS sp. ♀ (Fig. 87).

**St. 400.** > 4500 m. 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf., $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♀ with ova, 2 mm.

This species greatly resembles the ♀ of *P. maculatus*? described above, but is clearly distinguished from it in the following respects. In ant. 2 there is no very great difference between the lengths of 1., 2. and 3. joint (though 1. and 3. joint are a little longer than 2. joint); 4. joint is only half as long as 3. joint, 5. joint very small. There is a small carpal process in p. 1 as well as in p. 2. P. 7 consists of 5 joints, there being 3 joints after the femur, which together are a little more than half the length of the femur; 5. joint longer than 3. and 4. joint together.

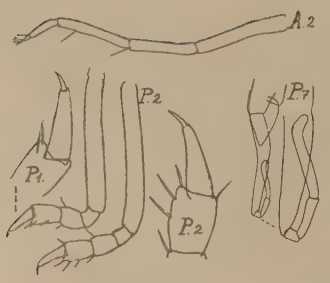


Fig. 87. *Paratyphis* sp. ♀, St. 400.

In the old collection of the Copenhagen Zool. Museum there were 2 spec. (both ♀) which must be referred to this species, the one without data of any kind, the other taken by Dr. Th. Mortensen at Frederikssted (St. Croix, West-Indies) about 100 fms., 7-2-1906; both agree well with the specimens of the "Thor", but the distal joints of p. 7 are a little shorter.

## 4. Genus Tetrathyrus Cl.

*Tetrathyrus* Claus, Platysc. 1879, p. 150 (4), 160 (14). — *T.* Claus 1887, p. 31, 40. — *T.* Stebbing 1888, p. 1481.

In the diagnosis of genera l. c. 1887, p. 40, Claus says i. a.: "siebentes Bein auf die langgestreckte Femoralplatte reduciert". This sentence must be struck out, for of the 5 species of the genus it does not even always apply to *T. forcipatus* Cl. and perhaps not to *T. arafuræ* Stebb. (Stebbing's text on this point is not quite clear); of the other species *T. rectangularis* Bovall. has a complete p. 7, or 5 joints following upon the femur, whereas *T. moncoeuri* Stebb. has 4 and *T. inscriptus* Bovall. 2 joints after the femur.

### 1. TETRATHYRUS FORCIPATUS Claus.

*Tetrathyrus forcipatus* Claus, l. c. 1879, p. 160 (14). — *T. f.* Claus 1887, p. 40, Pl. 5 figs. 10—18, Pl. 6 figs. 1—3. — *T. f.* Stebbing 1888, p. 1484. — *T. f.* Chevreux 1900, p. 150. — *T. f.* Spandl 1924a, p. 38, fig. — *T. f.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 422, figs.

**Mediterranean.**

**St. 181.** 13-8-1910. 300 m.w., $1^{25}$ pm., 20 min. 1 ♀ with ova. — **St. 183.** 16-8-1910. 300 m.w., $4^{45}$ pm., 15 min. 2 ♀ (1 with embryos). — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 4 ♂ ad., 12 ♀ (4 with ova).

**Atlantic.**

**St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 1 ♀. — **St. 386.** 36°30′ N, 7°30′ W. 15-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $5^{00}$ am., 30 min. 1 ♂ jun. — **St. 398.** 36°48′N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 100), $12^{40}$ am., 30 min. 2 ♂ ad., 13 ♀ (1 with ova). — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-11-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 5 ♂, 4 ♀.

The present specimens agree extremely well with the descriptions and figures of Claus and Stebbing, but differ in the metacarpus and particularly the carpus of p. 1—p. 2 being a good deal heavier; the slight inward curve of the upper margin of the carpus of p. 1, delineated by Claus, is not to be found. As mentioned by Stebbing there is perhaps an insignificant small joint in the apex of the femur of p. 7, but it is impossible to determine whether the fine groove, which separates the apex from the rest is an articulate connection, or is only due to a bend. The inner rami in up. 1—2 are broader in ♂ than in ♀, and in up. 2 in ♀ they are presumably coalesced with the peduncle (this applies both in ♂ and ♀ to the inner ramus in up. 3). Otherwise there does not seem to be any difference between the sexes, save that ♂ is a little slenderer and has its head turned a little more forward than ♀; the head in ♀ is more inflated at the top than in ♂.

The size is about 3 mm.

Of this species the "Thor"-collections contain in all 46 spec. (12 ♂, 34 ♀).

The few specimens in the Mediterranean were taken during the day with 300 m.w. and at night with 122 m.w.; the depth of the sea varies greatly, 225—> 3000 m and all 3 stations lie in the eastern basin. The species is not new to the Mediterranean, as Stebbing (1888) states that he has received a spec. from Malta.

In the Atlantic, the depth of the sea is much greater, and all specimens were taken at night rather close to the surface, 15—122 m.w. All the stations are in the Bay of Cadiz or south-west of the latter. The species has not previously been found so near Europe and is thus new to the area of the "Thor".

#### Distribution.

Claus gives the distribution as "Atlantischer Ocean. Cap".

1. Mediterranean, see above.

2. Atlantic. "Thor" see above. — 42°50′26″ N, 45°25′ W, $9^{30}$ pm., surf., 1 ♀; 41°40′37″ N, 43°48′10″ W, $9^{30}$ pm., surf., 1 ♂; 40°28′43″ N, 38°52′57″ W, $10^{00}$ pm., surf., 4 ♂ (Chevreux, 1900). — 18°8′ N, 30°5′ W, surf., 4 spec.; 17°47′ N, 28°28′ W, surf., night, 1 ♂ (Stebbing, 1888). — Cruz Bay, St. Jan (West Indies), 10-1-1896, 2 spec., Chr. Löfting leg.; 15° N, 26° W, Hygom leg., 2 ♂; 10°22′ N, 21°16′ W, abt. 50 ♂, Reinhardt leg.; 10° N, 30° W, 6-7-1852, 5 ♂, Reinhardt leg.; 8°44′ N, ?° W, 1 ♂, Reinhardt leg.; 6° N, 22° W, 1 ♂, Hygom leg.; 4° N, 6° W, Guinea Current, Prosch 7-10-1847, abt. 10 ♂; Guinea Current, abt. 15 ♂, Prosch leg.; without locality, abt. 10 spec. (Zool. Museum). — Cape of Good Hope (Claus).

3. Indian Ocean. Red Sea (Spandl 1924a).

## 5. Genus Amphithyrus Cl.

*Amphithyrus* Claus, Platysc. 1879, p. 150 (4), 161 (15). — *A.* Claus 1887, p. 31, 41. — *A.* Stebbing 1888, p. 1485. — *A.* Spandl 1924a, p. 39 (key to species).

### 1. AMPHITHYRUS BISPINOSUS Cl.

*Amphithyrus bispinosus* Claus, l. c. 1879, p. 161 (15). — *A. b.* Claus 1887, p. 41, Pl. 6 figs. 4—16. — *A. b.* Stebbing 1888, p. 1489.

**Mediterranean.**

**St. 132.** 14-7-1910. 300 m.w., $3^{45}$ am., 30 min. 1 ♂. — **St. 192.** 20-8-1910. 300 m.w., $10^{10}$ pm., 15 min. 1 ♂. — **St. 199.** 25-8-1910. 25 m.w., $9^{00}$ pm., 15 min. 1 ♂. — **St. 205.** 28-8-1910. 25 m.w., $7^{35}$ pm., 15 min. 1 ♂. — **St. 276.** 36°30′ N, 19°20′ E. 4-4-1911. 132 m.w. (S. 200), $11^{20}$ pm., 35 min. 1 ♂. — **St. 297.** 33°10′ N, 25°35′ E. 25-6-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 17 ♂. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 8 ♂. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 28 m.w. (S. 200), $9^{00}$ pm., 30 min. 5 ♂. — **St. 340.** ibid. 108 m.w. (S. 150), $9^{00}$ pm., 30 min. 3 ♀. — **St. 718.** 36°13′ N, 13°53′ E. 17-5-1913. $8^{15}$ pm. 2 ♀, 2 jun. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♀.

**Atlantic.**

**St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 3 ♂, 7 ♀. — **St. 382.** 34°21′ N, 16°24′ W. 23-10-1911. 22 m.w. (S. 100), $6^{05}$ pm., 30 min. 1 ♀ with ova. — **St. 398.** 36°48′ N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $0^{40}$ am., 30 min. 1 ♂. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-10-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 1 ♂, 4 ♀ (1 with embryos). — **St. 400.** ibid. 56 m.w. (S. 150), $9^{35}$ pm., 30 min. 2 ♂, 4 ♀.

Of this extremely easily recognizable species the "Thor"-collections contain in all 66 spec. (42 ♂, 22 ♀, 2 juv.); from the literature about 40 specimens are known and our old collection possesses about 45 spec. from various localities (see under "Distribution").

The size is about 3 mm.

A. Mediterranean. There are in all 43 spec. (35 ♂, 6 ♀, 2 juv.) from 10 stations, 11 hauls; as a rule only 1 or quite a few specimens have been taken at a time, but 2 hauls have yielded 8 and 17 spec. respectively. The depth of the sea is 750—> 3000 m, and it has been found both in the western and the eastern basin, chiefly in the latter. The species has only been taken at night and on an average close to the surface, not deeper than 122 m.w., however there are 2 hauls with 300 m.w. ♀ with ova not found.

B. Atlantic. There are 23 spec. (7 ♂, 16 ♀) from 4 stations, 5 hauls. The conditions seem to be as in the Mediterranean; ♀ with embryos have been found in October. All the stations lie south-west of the Bay of Cadiz.

#### Distribution.

1. Mediterranean. "Thor" see above. — Vosseler in Lo Bianco 1903 records 2 jun. from Capri, 1000 and 1300 m.w., depth of the sea 1100 m, and 1 ♂ ad. from Stromboli, 1100 m.w., 1200 m; the specimens were taken Feb. 6.—May 10.

2. Atlantic. Without special locality (Claus). — 42°50′26″ N, 45°25′ W, $9^{30}$ pm., surf., 19 ♂; 40°28′43″ N, 38°52′57″ W, $10^{00}$ pm., surf., 7 ♂; 38°15′20″ N, 30°43′ W, surf., 1 ♂; 38°06′ N, 29°18′ W, surf., 1 ♂ (Chevreux, "Hirondelle"). — 22°55′ N, 25°19′ W, Chr. Löfting ded., 1 spec.; 10°22′ N, 21°16′ W, Reinhardt leg., abt. 25 ♂; 7°37′ N, 22°26′ W, Reinhardt leg., 3 spec.; without locality, Hedemann and Warming ded., 7 spec. (Zool. Museum). — Without locality, surf., 1 ♂ (Stebbing, "Challenger").

3. Indian Ocean. Bay of Bengal, "Galatea" XII-1845, 6 spec. (Zool. Museum).

4. Pacific. Hongkong-Shanghai 10(11)-7-1846, night, "Galatea", 2 spec. (Zool. Museum).

### 2. AMPHITHYRUS SIMILIS Cl.

*Amphithyrus similis* Claus, Platysc. 1879, p. 162 (16). — — *A. s.* Claus 1887, p. 42, Pl. 7 figs. 10—12. — *A. s.* Spandl 1924a, p. 39, fig.

**Mediterranean.**

**St. 123.** 3-7-1910. Surf. (P. 100), $1^{05}$ am., 10 min. 2 jun.: 1 ♂, 1 ♀. — **St. 192.** 20-8-1910. 25 m.w., $9^{40}$ pm., 15 min. 1 jun. — **St. 199.** 28-8-1910. 300 m.w., $9^{25}$ pm., 20 min. 1 ♂ ad. — **St. 223.** 5-9-1910. Surf. (P. 100), $4^{10}$ am., 10 min. 1 ♂ jun. — **St. 282.** 9-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $2^{00}$ am., 90 min. 1 ♀. — **St. 282.** ibid. 40 m.w. (S. 100), $10^{45}$ am., 180 min. 3 ♀ (2 with ova). — **St. 283.** 200 m. 38°12′ N, 15°35.5′ E. 13-3-1911. 40 m.w. (S. 100), $9^{45}$ pm., 180 min. 1 ♂ jun. — **St. 297.** 33°10′ N, 25°35′ E. 25-6-1911. 28 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 298.** 34°20′ N, 21°10′ E. 26-6-1911. 38 m.w. (S. 200), $11^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ ad. — **St. 340.** 35°50′ N, 21°30′ E. 26-8-1911. 108 m.w. (S. 150), $9^{00}$ pm., 30 min. 1 ♂. — **St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 jun.

**Atlantic.**

**St. 376.** 34°41′ N, 16°14′ W. 22-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{15}$ pm., 30 min. 4 ♂. — **St. 377.** 31°23′ N, 18°08′ W. 23-7-1911. 15 m.w. (S. 200), $8^{05}$ pm., 30 min. 2 ♂, 5 ♀ (2 with ova). — **St. 398.** 36°48′ N, 14°22′ W. 26-10-1911. Surf. (S. 200), $0^{40}$ am., 30 min. 16 ♂. — **St. 400.** 32°10′ N, 17°20′ W. 30-11-1911. Surf. (S. 200), $9^{35}$ pm., 30 min. 5 ♂, 3 ♀ (1 with embryos).

This species is not always so sharply distinguished from *A. sculpturatus* as appears from Claus l. c.; rather marked sculpture may occur (particularly in specimens from the "Thor" St. 282 and 297) whereas on the other

hand specimens which must otherwise be determined as *A. sculpturatus* may have the groove in the femur of p. 6 of the same shape as delineated by Claus in the case of *A. similis*. The size about 3 mm.

Colour. One specimen taken in the Atlantic by Mag. sc. P. Kramp (see under "Distribution") has still, 6 years after it was captured, the whole body covered with red spots. —

The "Thor"-Exped. has taken 49 spec. (34 ♂, 13 ♀, 2 juv.) at 14 stations, 15 hauls; nearly all of the specimens originate from the Atlantic.

A. Mediterranean. There are 14 spec. (7 ♂, 5 ♀, 2 juv.) from 10 stations, 11 hauls. The stations are distributed over both basins, though chiefly the eastern. The depth of the sea is as a rule 2000—3000 m, but 4 stations have a depth of only 200—652 m. All the specimens were taken at night, rather near the surface, at most with 300 m.w. ♀ with ova have been taken during March.

B. Atlantic. There are 35 spec. (27 ♂, 8 ♀) from 4 stations, 4 hauls. All the stations lie south-west of the Bay of Cadiz, and all specimens were taken during the night, at the very surface. It is new to this area. ♀ with ova have been found in July, ♀ with embryos in November.

### Distribution.

1. Mediterranean. "Thor" see above. — Mediterranean without special locality (Claus).

2. Atlantic. "Thor" see above. — 37°51′ N, 40° W, "Ingolf", 26-2-1912, P. Kramp leg., 1 spec.; 23°49′ N, 24°31′ W, Reinhardt leg., 1 spec. (Zool. Mus.).

3. Indian Ocean. Red Sea (Spandl 1924a).

## 3. AMPHITHYRUS SCULPTURATUS Cl.

*Amphithyrus sculpturatus* Claus, Platysc. 1879, p. 162 (16). — *A. s.* Claus 1887, p. 41, Pl. 7 figs. 1—9.

**Mediterranean.**

**St. 385.** 35°10′ N, 18°10′ E. 9-11-1911. 122 m.w. (S. 150), $8^{30}$ pm., 30 min. 1 ♂ 3 mm.

**Atlantic.**

**St. 399.** 34°23′ N, 15°31′ W. 26-10-1911. 56 m.w. (S. 150), $9^{10}$ pm., 30 min. 1 ♀ 5 mm.

In ♂ from St. 385 p. 1—p. 2 are as in *A. similis*. The two species seem indeed to be connected by intermediate forms, at any rate not sharply distinguished (see *A. similis*, above). The strong spine shown by Claus on the carpus of p. 2, is not to be found in the specimens at my disposal.

From the literature hardly more than quite a few specimens are known, and until now when taken by the "Thor" the species does not seem to have been identified after it was first described.

### Distribution.

1. Mediterranean. "Thor" St. 385.

2. Atlantic. "Thor" St. 399. — Atlantic without special locality (Claus). — 10° N, 30° W, 6-7-1852, 1 ♂, and 16°22′ N, 21°16′ W, 1 ♂, Reinhardt leg., intermediate forms between this species and *A. similis* (Zool. Mus.).

# II. SYNOPSIS OF HYPERIIDEA

## Number of families, genera and species; extent of the material.

As regards literature, the reader is referred to the special bibliography at the end of the preceding part of the present work (p. 147) and to the systematic list below (p. 243).

At the present moment, (1918) 20 families in all are known, with 68 genera, about 270 species, of which the "Thor"-Expedition has taken about 110 species representing 43 genera, 16 families, with a total of about 40,000 specimens; the table below gives a summary of this, specified in the case of each single family. Ten species are new to science.

For comparison we may mention the yield from the three largest expeditions recorded in existing literature: The "Challenger"-Exped. (Stebbing 1888) had from all the main seas 17 families (the same as the "Thor", + *Cyllopodidæ*), 40 genera (2 new), > 88 species (42 new), in all about 600 spec.; of these the *Phronimidæ*, *Hyperiidæ* and *Pronoidæ* each number about 100—120 spec. whereas the other families have much fewer specimens. — The "Hirondelle" (Chevreux 1900), from about the same area as that of the "Thor" in the Atlantic, but a little more extensive, though with only very few stations in the Mediterranean, had 15 families (the same as the "Thor", ÷ the *Thaumatopsidæ*) in 33 genera (1 new), 47 species (6 new), about 1300 spec.; of these the *Vibiliidæ*, *Phronimidæ* and *Brachyscelidæ* each number about 200 spec., *Hyperiidæ* about 400 spec. — From the German Plankton-Exped. (Atlantic about 50° N—about 7° S; Vosseler 1901) there are only records of half of the Hyperiidea, 10 families, but the families lacking are, generally speaking, those of which only a few spec. have been taken. The record comprises 17 genera (1 new), 55 species (6 new), in all about 5000 spec.; of these *Scinidæ* and *Vibiliidæ* each comprise about 100, *Anchylomeridæ* about 700, *Phronimidæ* about 900 and *Hyperiidæ* > 2900 spec.; the other families only a very few specimens.

It appears that of the total of 20

| Family | Total no. of | | The species from the "Thor" | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | genera | species | No. of species | Novæ species | No. of specimens from the "Thor" | No. of specimens from the literature |
| 1. Pygmæidæ | 4 | 6 | — | — | — | — |
| 2. Lanceolidæ | 3 | 12 | 4 | — | 240 | abt. 250 |
| 3. Eumimonectidæ | 2 | 7 | — | — | — | — |
| 4. Chuneolidæ | 1 | 1 | — | — | — | — |
| 5. Scinidæ | 3 | 23 | 12 | 1 | 1280 | abt. 100 |
| 6. Vibiliidæ | 2 | 26 | 12 | — | 3454 | several 100 |
| 7. Cyllopodidæ | 2 | 8 | — | — | — | — |
| 8. Paraphronimidæ | 2 | 4 | 2 | — | 275 | abt. 170 |
| 9. Thaumatopsidæ | 1 | 10 | 5 | 1 | 12 | abt. 17 |
| 10. Hyperiidæ | 9 | 45 | 18 | 1 | > 16000 | numerous |
| 11. Dairellidæ | 1 | 2 | 1 | — | 7 | abt. 10 |
| 12. Phronimidæ | 2 | 8 | 6 | — | abt. 9150 | numerous |
| 13. Anchylomeridæ | 3 | 8 | 3 | — | abt. 5400 | abt. 850 |
| 14. Lycæopsidæ | 1 | 6 | 1 | — | 51 | abt. 25 |
| 15. Pronoidæ | 6 | 18 | 7 | 1 | 343 | 105 (159?) |
| 16. Lycæidæ | 3 | 12 | 6 | 1 | 249 | numerous |
| 17. Brachyscelidæ | 2 | 13 | 5 | 2 | 574 | > 240 |
| 18. Oxycephalidæ | 11 | 28 (25) | 11 | 1 | 754 | numerous |
| 19. Parascelidæ | 5 | 13 | 5 | 1 | 107 | several |
| 20. Platyscelidæ | 5 | 24? (23) | 11 (12?) | 1 | 1062 | numerous |
| Total... | 68 | 274 (270) | 109 (110) | 10 | abt. 40.000 | numerous |

families only 4 are lacking in the "Thor" material. One of these, *Cyllopodidæ*, is excluded for geographical reasons, as its species have only been encountered in the southern hemisphere (and 1 species in the Northern Pacific). Neither have the other families (*Pygmæidæ*, *Eumimonectidæ*, *Chuneolidæ*) ever been found in the waters investigated by the "Thor", with the exception of a single species of *Pygmæidæ*, *Archaeoscina Bonnierii* Stebb. of which Stebbing (1904, p. 19) mentions a single specimen from the Bay of Biscay; 400—300 fms.; all the other species have hitherto only been found far outside the area of the "Thor". Of these 4 families, *Archaeoscina Bonnierii* is thus the only species previously encountered (but only once) within the area of the "Thor", without being represented in the collections of the "Thor."

As emphasized in various other places, it must also be noted here that in the case of the species not represented in the "Thor" collections, I have as a rule made no attempt to deal with the question of possible synonymy; for one thing the material required is not available in our Zoological Museum, and further it would take far too much space.

Though the future, as a matter of course, will provide a great number of new species, in particular from the deep water-layers of the main seas, from which only very few Hyperiidea are known (see in particular Woltereck, 1909), the results of the "Thor"-Exped. on the other hand seem distinctly to suggest that the number of species hitherto known will be diminished in the future, seeing that a number of species are undoubtedly synonyms. At no period has such an extensive material been available as at the present moment, and consequently the individual variation (f. i. of p. 7 in *Curvicornia*) has not been sufficiently realized, which in its turn has caused the establishing of too many species.

# The "Thor-area".

## Geographical limits and number of species.

The area of the "Thor" comprises the Mediterranean and the regions of the Atlantic between the coasts of Europe and about 30° W, and between about 30° and 50° N. Only exceptionally has material been included originating from waters outside these limits.

From this area 127 species are now known (incl. the "Thor"); only 18 of these have not been taken by the "Thor", and all these 18 are species of which only very few specimens, often only a single one, have been found within the area of the "Thor". On the other hand the "Thor" has enriched the area with 27 species, of which 10 are new to science.

## Distribution of the Hyperiidea from the "Thor"-area.

| | Depth, night | | Mediterranean | | Atlantic. Distribution at the European side | Indian Ocean | Pacific |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10—300 m.w. | > 300 m.w. | Western Basin | Eastern Basin | | | |
| Pygmæidæ | | | | | | | |
| \|Archaeoscina Bonnierii[1] | .. | × | .. | .. | [abt. 45° N] | .. | .. |
| Lanceolidæ | | | | | | | |
| Lanceola Sayana | r | × | .. | .. | S. of 50° N | × | × |
| pacifica | .. | × | .. | .. | S. of 50° N | .. | × |
| serrata | .. | × | .. | .. | 50° N | .. | .. |
| aestiva | . | | .. | .. | 50° N | .. | .. |
| Scinidæ | | | | | | | |
| Parascina Fowleri | rr | × | .. | .. | S. of 50° N | .. | .. |
| \|Acanthoscina acanthodes | rr | × | .. | .. | [S. of (53°) 37° N] | .. | .. |
| \| — macrocarpa | .. | × | .. | .. | [S. of 37° N] | .. | .. |
| \| — spinosa | .. | × | .. | .. | [34° N] | .. | .. |
| Scina crassicornis | × | r | cc | c | S. of abt. 50° N | × | × |
| Vosseleri | .. | × | .. | .. | abt. 50° N | .. | .. |
| marginata | × | r | 4 st. | 7 st. | S. of 50° N | .. | .. |
| pacifica | rr | × | .. | 1 st. (n.) | S. of 50° N | .. | × |

*) | indicates that the species was not taken by the "Thor" in the area in question.
(n) — the species is new to the area in question.
r — rare.
rr — very rare.
cc — more positive than negative stations.
c — abt. equal number of posit. and negative stations.
[1]The figures in the columns of the Mediterranean indicate the no. of stations if there are more negat. than positive stations.

| | Depth, night | | Mediterranean | | Atlantic. Distribution at the European side | Indian Ocean | Pacific |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10—300 m.w. | > 300 m.w. | Western Basin | Eastern Basin | | | |
| Scina similis | .. | × | ? | 1 st. | S. of 40° N | .. | .. |
| — Rattrayi | r | × | [×] | .. | S. of 50° N | .. | . |
| — lepisma | ? | × | .. | .. | S. of 50° N | . | . |
| — borealis | × | × | 6 st. | 2 st. | S. of 50° (80°) N | — | . |
| — uncipes | ? | × | .. | .. | S. of 50° N | .. | . |
| — curvidactyla | .. | × | × | .. | S. of 50° N | .. | . |
| — latipes n. sp. | .. | × | .. | .. | abt. 37° N (n.) | . | .. |
| [ — oedicarpus | rr | × | .. | .. | [S. of 50° N] | .. | . |
| [ — stenopus (= Chuni) | rr | × | .. | [×] | [S. of 37°(46°) N] | .. | . |
| [ — submarginata | .. | .. | .. | .. | [50° N] | .. | .. |
| [ — incerta | .. | × | .. | .. | [S. of 47° N] | .. | . |
| Vibiliidæ | | | | | | | |
| Vibilia Jeangerardi | × | .. | 10 st. | 5 st. | S. of 43° (52°) N | | |
| — gibbosa | × | × | .. | .. | S. of 43° (52°) N | | |
| — robusta | × | .. | .. | .. | S. of 46° N | | |
| — borealis (= Kröyeri) | × | .. | 1 st. (n.) | .. | 35°—60° N (n.) | | |
| — Stebbingi | × | .. | .. | 2 st. (n.) | S. of 35° N | .. | |
| — viatrix | × | .. | 4 st. (n.) | 2 st. (n.) | S. of 45° N | | |
| — propinqua | × | rr | 12 st. | 7 st. | S. of 45° (60°) N | | |
| — armata | × | r | cc | 13 st. | S. of 53° (58°) N | | |
| pyripes | .. | .. | .. | .. | S. of 40° (50°) N | | |
| — grandicornis | × | .. | .. | .. | abt. 45° N | .. | . |
| — cultripes | × | r | cc (n.) | 4 st. | S. of 50° N | | |
| [ dentata | × | .. | .. | .. | [40° N] | .. | |
| [ australis | × | .. | .. | .. | [S. of 35° N] | | |
| [ — Chuni | ? | .. | .. | .. | [S. of 35° N] | . | |
| [ — Bovallii | .. | 950 m | ? | .. | [45° N] | | .. |
| Vibilioides Alberti | rr | × | .. | .. | S. of 45° N | . | |
| Paraphronimidæ | | | | | | | |
| Paraphronima gracilis | × | .. | 1 st. (n.) | 15 st. (n.) | S. of 40° N (n.) | | |
| — crassipes | × | .. | 22 st. | 16 st. | S. of 36° (40°) N (n.) | | |
| Thaumatopsidæ | | | | | | | |
| Thaumatops Bovallii | × | × | .. | . | S. of 57° N | | |
| latipes n. sp. | .. | (?) | .. | .. | abt. 50° N (n.) | . | |
| — Fabricii | .. | × | .. | .. | abt. 50° N (n.) | . | |
| — pellucida | rr | × | .. | .. | S. of 50° N | | |
| — Parkinsonii | ? | × (?) | .. | .. | 58° –59° N (n.) | | |
| Hyperiidæ | | | | | | | |
| Hyperoche Kröyeri | × | .. | .. | . | N. of 50° N | . | .. |
| — picta | × | .. | 1 st. | .. | 20° N | | |
| — mediterranea | × | .. | 3 st. | [×] | .. | . | |
| Euiulopis Loveni | × | .. | 9 st. | 6 st. | 17° N | .. | |
| Hyperia medusarum | r | × | .. | .. | N. of 50 N | .. | |
| — galba | × | r | [×] | .. | N. of 50° (30°) N | . | |
| — Fabrei | × | .. | ? | .. | S. of 35° N (n.) | . | |
| — Luzoni | × | .. | 8 st. | 8 st. | S. of 40° N | .. | |
| — schizogeneios | × | .. | cc | 11 st. | S. of 40° N | . | |
| — crucipes | × | .. | .. | .. | S. of 40° N (n.) | | |
| — macrodactyla n. sp. | × | .. | 2 st. (n.) | 2 st. (n.) | .. | . | |
| — thoracica | × | .. | .. | .. | S. of 35° N (n.) | | |
| — hydrocephala | × | .. | 15 st. | 5 st. | S. of 26° (37°) N (n.) | . | |
| Hyperioides longipes | × | .. | 10 st. | 6 st. | S. of 50° N | . | |
| Themisto abyssorum | r | . | .. | .. | N. of (50°) 60° N | .. | |
| — oblivia | × | .. | 3 st. | 4 st. | 35°—50° (60°) N | | |
| — compressa | × | × | .. | ? | N. of 45° N | . | |
| Phronimopsis spinifera | × | r | [×] | 6 st. | S. of 35° N | | |

| | Depth, night | | Mediterranean | | Atlantic. Distribution at the European side | Indian Ocean | Pacific |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10—300 m.w. | > 300 m.w. | Western Basin | Eastern Basin | | | |
| Dairellidæ | | | | | | | |
| Dairella latissima | r | × | 3 st. | .. | S. of 40° (57°) N | .. | .. |
| Phronimidæ | | | | | | | |
| Phronima sedentaria | × | r | cc | cc | S. of 50° (60°) N | × | × |
| — atlantica | × | r | cc | cc | S. of 45° N | × | × |
| — — var. solitaria | × | .. | 1 st. | .. | S. of 21° N | × | × |
| — curvipes | × | r | 23 st. | .. | S. of 36° N | × | .. |
| — Colletti | × | .. | 15 st. | .. | S. of 40° (45°) N | × | × |
| — pacifica | × | .. | [×] | .. | S. of 36° N | × | × |
| [ — Stebbingi | × | .. | [×] | .. | [S. of 36° N] | .. | .. |
| Phronimella elongata | × | r | c | cc | S. of 36° N | × | × |
| Anchylomeridæ | | | | | | | |
| Anchylomera Blossevillei | × | .. | 27 st. | cc | S. of 36° N | × | × |
| Phrosina semilunata | × | .. | cc | c | S. of 40° (50° N) | × | × |
| Euprimno macropus | r | × | c | 18 st. | S. of 40° (50°) N | × | × |
| Lycæopsidæ | | | | | | | |
| Lycæopsis themistoides | × | .. | 24 st. | 6 st. | abt. 35° N (n.) | .. | .. |
| [ — Zamboangæ | × | .. | .. | .. | [S. of 38° N] | .. | .. |
| Pronoidæ | | | | | | | |
| Eupronoë maculata | × | r | 18 st. | 18 st. | S. of 40° N | × | × |
| — armata | × | .. | .. | .. | S. of 37° N | × | .. |
| — minuta | × | .. | 5 st. | 6 st. | S. of 35° N | × | .. |
| — laticarpa n. sp. | × | .. | .. | .. | S. of 35° N (n.) | .. | .. |
| Sympronoë parva | × | .. | .. | 1 st. (n.) | S. of 36° N (n.) | × | × |
| — — var. 7-articulata n. var. | × | .. | 7 st. (n.) | 4 st. (n.) | S. of 36° N (n.) | .. | .. |
| Parapronoë crustulum | × | .. | .. | .. | S. of 36° (47°) N | × | × |
| [ — Campbelli | × | .. | .. | .. | [abt. 30° N] | .. | × |
| Paralycæa gracilis | × | .. | 6 st. (n.) | 1 st. (n.) | S. of 35° N | × | .. |
| Lycæidæ | | | | | | | |
| Lycæa pulex | × | .. | 1 st. | 5 st. | S. of 40° N | × | .. |
| — serrata | × | .. | 2 st. (n.) | 2 st. (n.) | .. | × | .. |
| — Bovallii | × | .. | .. | 8 st. (n.) | S. of 48° N | .. | .. |
| Bovallioides n. sp. | × | .. | .. | 2 st. (n.) | S. of 37° N | .. | .. |
| Pseudolycæa pachypoda | × | .. | 15 st. | 2 st. | [40° N] | × | .. |
| Tryphana Malmi | × | r | .. | .. | N. of 40° (18°) N | .. | .. |
| Brachyscelidæ | | | | | | | |
| Brachyscelus crusculum | × | r | cc | 20 st. | S. of 50° (60°) N | × | × |
| — globiceps | × | .. | 1 st. (n.) | .. | .. | × | ? |
| — macrocephalus n. sp. | × | .. | 3 st. (n.) | 7 st. (n.) | .. | .. | .. |
| — rapacoides n. sp. | × | .. | .. | 4 st. (n.) | .. | × | .. |
| Euthamneus platyrrhynchus | × | .. | 2 st. (n.) | 3 st. (n.) | S. of 42° (48°) N | × | × |
| Oxycephalidæ | | | | | | | |
| Metalycæa globosa n. sp. | × | r | 2 st. (n.) | 1 st. (n.) | .. | .. | .. |
| Simorhynchotus antennarius | × | .. | 10 st. | 8 st. | S. of 40° N (n.) | × | × |
| Oxycephalus piscator | × | .. | 19 st. | 14 st. | S. of 40° N | × | × |
| — Clausii | × | .. | 1 st. | .. | S. of 36° N | × | × |
| [ — latirostris | ? | .. | [?] | .. | abt. 5° N | × | .. |
| Calamorhynchus rigidus | × | .. | 1 st. | 6 st. | S. of 35° N | × | .. |
| Leptocotis tenuirostris | × | .. | .. | .. | S. of 35° N (n.) | × | × |
| [Streetsia carinata | ? | ? | [?] | .. | .. | .. | × |
| — porcella | × | r | 16 st. | 8 st. | S. of 35° N (n.) | × | × |
| — Challengeri | × | r | cc | 11 st. | S. of 37° N | × | × |
| Stebbingella typhoides | × | .. | 4 st. | 12 st. | S. of 35° N (n.) | × | × |
| [Glossocephalus Milne-Edwardsii | × | .. | [×] | [×] | S. of 35° N | × | .. |
| Rhabdosoma brevicaudatum | × | .. | 1 st. (n.) | 14 st. (n.) | [S. of 40° N] | .. | .. |
| — Whitei | × | .. | .. | .. | S. of 37° N | × | × |

| | Depth, night | | Mediterranean | | Atlantic. Distribution at the European side | Indian Ocean | Pacific |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10—300 m.w. | > 300 m.w. | Western Basin | Eastern Basin | | | |
| Parascelidæ | | | | | | | |
| Schizoscelus ornatus | × | .. | 1 st. (n.) | 9 st. (n.) | S. of 35° N (n.) | .. | × |
| Parascelus similis n. sp. | × | .. | 2 st. (n.) | 9 st. (n.) | 32° N (n.) | × | .. |
| — typhoides | × | .. | 1 st. | .. | [40°—42° N] | .. | .. |
| — parvus | × | .. | .. | 1 st. (n.) | S. of ? | × | × |
| — zebu | × | .. | ? | 2 st. (n.) | S. of 36° N (n.) | .. | × |
| Platyscelidæ | | | | | | | |
| Platyscelus ovoides | r | × | c | cc | S. of 35° (50°) N | × | × |
| — serratulus | × | × | cc | cc | S. of 35° (50°) N (n.) | × | .. |
| — globosus | × | r | 13 st. | 11 st. | 35° N (n.) | .. | .. |
| Hemityphis tenuimanus | r | × | 4 st. (n.) | 14 st. (n.) | S. of 35° N (n.) | × | × |
| Paratyphis Clausii n. sp. | × | .. | 4 st. (n.) | 5 st. (n.) | .. | .. | × |
| — promontorii | × | .. | .. | .. | S. of 35° N (n.) | .. | .. |
| — maculatus | × | .. | .. | .. | S. of 35° N (n.) | .. | .. |
| Tetrathyrus forcipatus | × | .. | .. | 3 st. | S. of 35° N (n.) | .. | .. |
| Amphithyrus bispinosus | × | .. | 4 st. | 6 st. | S. of 35° N (n.) | × | × |
| — similis | × | .. | 2 st. | 8 st. | S. of 35° N (n.) | .. | .. |
| — sculpturatus | × | .. | .. | 1 st. (n.) | S. of 35° N (n.) | .. | .. |

The below report is almost exclusively based upon the species from the "Thor"-area; only exceptionally are other species mentioned.

## Depth of the Sea.

Almost all *Hyperiidea* are oceanic, the depth of the sea being > 500 m; this applies at all events to all the "Thor" species, though several of them may also occasionally be found in more shallow water. In the Strait of Gibraltar the depth is only abt. 400 m, but the actual depth in the Strait scarcely prevents an immigration from the Atlantic into the Mediterranean; it is probably owing to quite other reasons that several species are not known from the Mediterranean (see below).

## Vertical occurrence.

The "Thor"-Exped. has about 3 times as many night as day hauls; for this reason the vertical occurrence during the night is more easily demonstrated than the conditions during the day.

It appears that 300—400 m.w. is an excellent dividing line for the vertical occurrence, both in the Mediterranean and in the adjoining part of the Atlantic; by far the greater numbers either belong to higher or deeper water-layers, but only very few seem to be fairly evenly distributed in both water layers. For this reason the limit between surface and deep-sea species is in the present work put at 300 (400) m.w. Some few species it is difficult to refer to one of these groups, partly because we lack sufficient knowledge of their vertical occurrence, and partly also because some seem to be highly eurybathic. This applies in particular to *Scina borealis* (see below p. 233 under group 2 b) which undoubtedly explains its exceptionally wide geographical occurrence (80°—30° N).

### 1. THE PROPER SURFACE SPECIES (SURF.—300 (400) M.W.)

These species are represented by the fam. *Vibiliidæ* (with the exception of genus *Vibilioides* and perhaps some species of *Vibilia*), *Paraphronimidæ*, *Hyperiidæ* (with a few exceptions), *Phronimidæ* (scarcely all), *Anchylomeridæ* (excepting *Euprimno*), *Lycæopsidæ*, *Pronoidæ*, *Lycæidæ*, *Brachyscelidæ*, *Oxycephalidæ*, *Parascelidæ* and *Platyscelidæ* (with very few exceptions), from the area of the "Thor" in all 85—90 species. To complete the list, the family *Cyllopodidæ*, ought to be included, though it does not belong to the area of the "Thor" (only found in the Southern Seas and the Northern Pacific).

It seems possible to establish as a rule, in the case of the surface species (surf. to 300 m.w.) that during the night they live in the upper part of this water layer (surf.—65 m.w., rarely surf.—150 m.w.) during the day in the lower part, but not (or only exceptionally) much deeper down. Of wellknown species this applies for instance to *Vibilia Jeangerardi*, *V. borealis*, *Paraphronima gracilis*, *P. crassipes*, *Themisto gracilipes*, *Phronimella elongata*, *Pseudolycæa pachypoda*, *Simorhynchotus antennarius*, *Oxycephalus piscator*, *Streetsia porcella* and

*S. Challengeri*. In the case of several of the species mentioned, the conditions at night are corroborated by a graphic representation by STEUER (1913, p. 567) for the southern regions of the Adriatic.

On the other hand, a good deal of the remaining literature is rather misleading, as for instance when CHUN states (1887, p. 25) that the Crustacea "bilden einen typischen Bestandtheil der Tiefenfauna", which, it is true, cannot be contested, but the Hyperiidea he mentions are not good representatives, seeing that several of them (according to the "Thor") belong almost exclusively to the upper water layers. CHUN's statement is only a proof that the species in question are able to live very deep down (down to 1300 m), but it does not prove that they belong to these deep water layers. The same holds good of the majority of the species recorded by VOSSELER in LO BIANCO 1903–04, where the results generally speaking conflict with those of the "Thor".

The greater part of the species belonging to this group are to be found both in the Mediterranean and in the Atlantic.

As to vertical migrations according to season or in connection with propagation, see below.

Morphological features, Colour &c. To this groups belong all families in which the eyes take up the greater part or the whole of the head, so that they can look upwards, forwards and downwards. In *Vibilia* the eyes are perceptibly smaller, seeing that they do not take up the whole of the lateral part of the head, nor reach the under side, so that the animals can only look upwards and to the side. *Hyperioides* alone can only look upwards. In a few families (*Phronimidæ* and *Parascelidæ*) the eyes are divided into an upward and a downward part. The colour of the eyes, on the other hand, is different; it can (in spirits) vary from nearly black (*Vibilia*) through brownish to almost colourless (e. g. *Phronima*).

The integument is always firm and hard; in *Platyscelis ovoides* indeed, so calcareous and brittle as to remind one of *Cumacea*. There is hardly more than a single species with a soft skin i. e. *Phronimella elongata*: young specimens in particular collapse entirely when not in some liquid; nevertheless the species seems distinctly to belong to the surface.

When the colour is known, as is only the case with a minority of the species, the animals are as a rule either quite hyaline and colourless or with red or (in spirits) brown spots and stars (the greater part of the information as to colour, in literature, f. e. BOVALLIUS, has been taken from old specimens preserved in spirits and is consequently of little value). Some of them, however, have large spots of a vivid red, in particular on the legs and the underside of the body e. g. *Phronima Colletti* and *Rhabdosoma armatum*; others are red all over (e. g. *Euiulopis Loveni, Hyperoche mediterranea, Tryphana Malmii, Stebbingella typhoides*), or orange to brown (e. g. *Hyperia galba, H. medusarum, Hyperoche Krøyeri*). *Hyperia schizogenios* is said to be brown with black eyes.

A few species (*Vibilia gibbosa, Tryphana Malmi* and *Platyscelus serratulus*) must chiefly be referred to this group, but seem to be rather indifferent to depth. Also several species of genus *Phronima* have a very large vertical distribution, partly varying according to season.

A few species seem to prefer the lower water layers, but are still so numerous in the upper water layers, that they cannot with any justice be called deep-sea forms. To this group belong *Hyperia medusarum, Themisto abyssorum, Euprimno macropus* and *Hemityphis tenuimanus*.

## 2. THE DEEP-SEA SPECIES (> 300 [400] M.W.)

The species belonging to this group, even at night, rarely come nearer to the surface than a distance answering to 300 m.w.; as a rule they live much deeper down and may even go down to the very lowest depths. Otherwise, the group comprises all the species and families which do not belong to the surface species (within the area of the "Thor" about 30 species).

The group must be divided into two, viz. a) species, which may not infrequently [and surely not quite by chance] be found nearer the surface, and b) species which normally never rise higher than the limit mentioned.

The group ought doubtless to be further divided, as the lower limit of vertical occurrence is in all probability very different; as to this, however, practically nothing is known at the present moment, as the majority of the species, for the very reason of the great depth, are very little known. So also, very little is known as to whether there is a difference between the vertical occurrence by day and night; this only seems to be the case in species which occasionally come rather close to the surface e. g. *Lanceola Sayana* (night 100—∞ m.w., day > 300 m.w.), or: genus *Thaumatops* (night 300 [rarely surf.] —∞ m.w., day > 500 m.w.).

This group comprises all the families which do not belong to group 1, viz. *Pygmæidæ* (only 1 species within the area of the "Thor", *Archæoscina Bonnierii*), *Lanceolidæ, Scinidæ, Vibilioides Alberti* and perhaps *Vibilia Bovallii, Thaumatopsidæ, Dairellidæ*. In order to make the list complete 2 families must be added, which have never been found in the area of the "Thor" viz. *Chuneo-*

*lidæ* (only 1 species, *Chuneola paradoxa*) and *Eumimonectidæ* (2 genera, 7 species). Nearly all of the species referred to this group (with the exception of some *Lanceola* spp. and *Scina* spp.) are only known in very few specimens.

Some species of the family *Scinidæ* and the species *Dairella latissima* enter the Mediterranean; the others stop outside the Strait of Gibraltar, probably because the deeper water layers are considerably warmer in the Mediterranean than in the Atlantic.

Morphological characters etc. Though the group is not homogeneous there are, however, certain common features. None of the species has eyes which take up the whole of the head, as in group 1, but the eyes are generally more or less reduced (rarely quite absent); only in the case of a single family (*Thaumatopsidæ*) are they large, but they do not reach the under side of the head.

## GROUP 2 a.

This group comprises the species which must be characterized as deep-sea forms, but which at certain periods undoubtedly may rise to the surface or to its vicinity. They are: *Lanceola Sayana* (and perhaps some more *Lanceola*-species), *Thaumatopsidæ* and perhaps *Dairella latissima*, besides some few species of *Scina* (*S. crassicornis*, *S. marginata*, *S. borealis*).

In any case, as regards *Thaumatopsidæ*, there does not seem to be any doubt that the full-grown animals rise to the neighbourhood of the surface for propagation whereas the young fry belong to the very deepest water layers, and the same possibly also applies to *Lanceola Sayana*. In the case of *Dairella*, the question is more doubtful, as only very few specimens are known.

In the case of the above-mentioned species the integument is not particularly soft; smaller specimens of *Thaumatopsidæ* may, however, be entirely collapsible when not in some liquid. It is characteristic that *Lanceola Sayana*, which may be encountered rather near the surface, is among the species belonging to this genus which have the hardest integument and the darkest colouring (brownish), whereas the other species as it seems invariably keep deeper down and are consequently quite soft (excepting *L. pacifica* var. *robusta*).

The above-mentioned species of *Scina* (*S. crassicornis*, *S. marginata* and *S. borealis*) do not appear to differ in any respect, as regards appearance, from those species of the family contained in group 2b; but it must be emphasized that their place within the groups is not assured, as they seem to be rather indifferent to depth. *S. crassicornis* is pale, almost uniformly colourless; the two others are hyaline with red spots.

*Scina borealis* holds an absolutely exceptional position; it is distributed all the way from north of Siberia, about 80° N, to the Azores, and is not infrequent in the Mediterranean; south-west of Ireland it is very numerous. Considering the authors who have undertaken the determinations, there is no doubt that all the individuals really belong to the same species (it is also recorded from the Indian Ocean). In consequence of this extensive geographical distribution through areas with such widely different temperature, the vertical occurrence is very variable, from 600 –0 m in the Polar Sea to 2500 –0 m in the Bay of Biscay (Fowler, Transact. Linn. Soc. London, ser. 2, vol. 10, 1904, p. 48); it also appears from the collections of the "Thor" that in the Atlantic (30° 50° N) and particularly in the Mediterranean, it lives deep down (600 2800 m.w.) though it may be encountered at the very surface. Fowler says l. c. "I cannot but think that it will prove to be a purely cold-water form, seeking its optimum temperature at considerable depths at low latitudes".

## GROUP 2 b.

comprises the species which normally never come nearer to the surface than a distance answering to 300 m.w. To this belong all the families and species mentioned under group 2, with the exception of the few which are included under group 2a.

*Pygmæidæ* and *Eumimonectidæ* are thinskinned (?), collapsible, hyaline, colourless (a single species, *Mimonectes Loveni*, has however red spots), most frequently inflated. The eyes rudimentary, without crystal conus. (True, as far as I know all the specimens of genus *Mimonectes* have been found drifting on the surface; but judging by their shape there is no doubt, that they were only transferred by external agency from the deep water-layers where they belong). Also *Chuneola paradoxa* is colourless, hyaline, with rudimentary eyes; the body, however, is not inflated, but flattened as in *Dairella*.

The three genera within the family *Lanceolidæ* are rather dissimilar. They are never particularly inflated. In *Lanceola* the skin is thick, leathery, towny or golden brown (*L. Sayana*, *L. pacifica* var. *robusta*) or it is hyaline and so soft that the animal collapses when not in some liquid. The comparatively few ocelli are placed on a little wart on the side of the head and may have (*L. Sayana*, *L. felina*) or lack crystal conus. It will be noted that *L. Sayana* is both comparatively thickskinned, and has crystal conus in the eyes; this undoubtedly bears upon the fact that it is (as far as I know) the only species that has frequently been taken close to the surface; thus it is not such a pronouncedly deep-sea species as the others.

Also the genus *Prolanceola* (with only 1 species, *P. vibiliformis*) seems to be colourless and soft; above the same eye-protuberance, which we find in the *Lanceola*, there is a series of 4 eye spots without any optic apparatus whatsoever, but each of them with a distinct branch from nervus opticus.

The *Scypholanceola* is in all essential most affected by its living at low depths; the eyes are entirely without refractive elements and have become large, curious sensitory organs; each eye is divided into two hollows one above the other; Woltereck considers them as reflectors, which may receive faint rays of light and reflect them, in other words rather a kind of passive light organs.

By far the greater number of *Scinidæ* belong to this group (surface species proper do not exist, but some few are more indifferent to depth, viz. *S. crassicornis*, *S. marginata*, and *S. borealis*; see above group 2a, p. 233). The eyes are quite small; *Acanthoscina spinosa* is said to have no eyes at all, whereas the eyes of *A. macrocarpa* are said to be large and (in spirits) red. The colour is either hyaline or in any case pale, but a few may be red (*S. incerta*; Chevreux 1900, Pl. 14 fig. 9a).

*Vibilioides Alberti* is entirely without ocelli; the eyes are reduced to little dark spots. *Vibilia Bovallii* is curiously enough said to have large eyes like the other species of *Vibilia*; so it is possible that it does not belong to this group at all (it is only once recorded with certainty i. e.: from the Bay of Biscay, 950 m).

## Shoals.

A great many *Hyperiidea* occur singly or have at any rate only been taken in very few specimens at a time. This applies first of all to nearly all the deep-sea species — but also to a number of surface species.

Others may occur in shoals of about 10 spec.; this applies in particular to the following species:

| | |
|---|---|
| *Paraphronima gracilis* | *Oxycephalus piscator* |
| *Phronima sedentaria* | *Streetsia porcella* |
| *Eupronoë maculata* | *Challengeri* |
| *Lycæa Bovallii* | *Amphithyrus bispinosus* |
| *Bovallioides* | |

Several may occur in considerably larger shoals, 20 to well over 100 spec. per haul (calculated at 30 min.); this applies to:

| | |
|---|---|
| *Lanceola Sayana* | *Vibilia Jeangerardi* |
| *Scina crassicornis* | *Hyperia galba* |
| *Vibilia propinqua* | *schizogenios* |
| *armata* | *hydrocephala* |
| *Hyperioides longipes* | *Euprimno macropus* |
| *Themisto abyssorum* | *Eupronoë armata* |
| *oblivia* | *Paralycæa gracilis* |
| *compressa* | *Pseudolycæa pachypoda* |
| *Phronimopsis spinifera* | *Brachyscelus crusculum* |
| *Phronima atlantica* | *Rhabdosoma brevicaudatum* |
| *Phronima Colletti* | *Parascelus similis* |
| *Phronimella pacifica* | *Platyscelus serratulus* |
| *Anchylomera Blossevillei* | *Paratyphis maculatus* |
| *Phrosina semilunata* | *Tetrathyrus forcipatus* |

## Symbiosis.

The "Thor"-Exped. has elucidated so little in this respect (see the individual species) that in the present work no attention whatsoever will be paid to this subject.

## Vertical migrations in connection with propagation.

As regards the Atlantic species which have their chief distribution north of 40°–50° N nothing can be said in this connection. In the case of the southern species (south of about 40° N) there does not seem to be any difference as regards the depth for females with ova in the Atlantic and the Mediterranean; provided, of course, that the species in question are found in both places.

As regards southern surface species and eurybathic species the conditions may vary. In some of them females with ova live at the same depth as the others e. g. *Scina crassicornis*, *Vibilia viatrix*, *V. propinqua*, *V. armata*, *Paraphronima gracilis*, *Anchylomera Blossevillei*, *Platyscelus serratulus*. In other species females with ova are found at the lower limit of the species e. g. *Phrosina semilunata* (with ova particularly at 300 m.w.), *Pseudolycæa pachypoda* (particularly at 65 m.w.), *Brachyscelus crusculum* (300 m.w. or deeper), *Oxycephalus piscator* (25–300 m.w., particularly 25—65 m.w.), *Streetsia Challengeri* (200—300 m.w.).

Even in the case of the best-known species of *Phronima* viz. *P. sedentaria* and *P. atlantica* the data at hand are so conflicting that nothing can be determined with certainty as regards the most common depth for females with ova; in the case of *Phronimella* there are no data whatsoever (the "Thor" has no females with ova).

As regards the species which have their chief distribution at lower levels than 300 m.w. even though they cannot be called deep-sea species, females with ova in particular seem to occur at the upper limit of the species e. g. *Euprimno macropus*, *Platy-*

*scelus ovoides*. Some deep-water species, during the season of propagation, even seem to occur at the very surface or in the uppermost water layers, 10—100—300 m.w., e. g. *Lanceola Sayana* (100 m.w. or more), *Thaumatopsidæ* (surf.—300—∞ m.w.). Only in the case of *Scina borealis* do females seem to occur at the lower limit (1200—2000 m.w.).

## Vertical migrations according to season, and difference of vertical occurrence in the Mediterranean and Atlantic.

As regards the species which have their chief distribution north of 40°—50° N nothing can be said of the possible difference of depth according to season.

In the case of the majority of species there is (or seems to be) no difference as regards the vertical occurrence according to season in the Atlantic south of 40° N and in the Mediterranean. In any case this seems to apply to all the true surface species. In the case of some of them, which are also numerous deeper down than 300 m.w., there may, on the other hand, be some difference: the Atlantic north of 40° N is as the Mediterranean during the winter; south of 40° N on the other hand as the Mediterranean during the summer. This in any case applies to *Scina crassicornis*, *Phronima sedentaria* and *P. atlantica*. In the Mediterranean *Scina crassicornis* thus lives, all the year round, at any rate during the day, at lower levels than answering to 65 m.w.; at night, on the other hand, during the winter mostly at depths answering to 300—400 m.w., in summer at the surface. During the day, *Phronima sedentaria* is to be found in the Mediterranean at lower levels than answering to 65 m.w. during the winter, during the summer deeper down than 300 m.w.; at night however, all the year round at 10—> 400 m.w. During the day *Phronima atlantica* is to be found in the Mediterranean during the winter at levels answering to 300—1000 m.w., during the summer at 65—> 400 m.w.; at night, on the other hand all the year round at 15—> 400 m.w. In the Atlantic it is extremely rarely found north of 40° N.

## Propagation etc. Numerical proportion of males and females.

In some species one sex is in the majority, in others the other; only in a few cases is the same sex in the majority in a whole family (*Vibiliidæ* is not included here, as the determination of sex in this family causes great difficulty, when dealing with such a large material as the present; possibly not all the specimens of this family are referred to the right sex).

♂ are in the majority in the case of *Lanceolidæ* (gen. *Lanceola*), *Paraphronimidæ*, *Pronoidæ* and *Parascelidæ*, seeing that ♂ may be up to 10, frequently however only 2—3 times as numerous as ♀.

♀ are in the majority in *Scinidæ* (genus *Scina*), *Phronimidæ*, *Anchylomeridæ* and *Lycæopsidæ*, where there are about 3 times as many females as males.

In some species of the remaining families the one sex, in others the other is in the majority, but on an average females are more numerous; in some species (*Phronima curvipes*, *Platyscelus ovoides*, *P. globosus*) females have even been taken in fairly large numbers (> 100 spec.) without a single male occurring in the collections, whereas the reverse only applies to a single species of which a fairly large number of specimens is at hand (*Paralycæa gracilis*).

## The size of males and females.

There are three possibilities: the one or the other sex is larger, or both sexes are equally large; and it appears that all the three cases may occur.

♂ is larger in some few species viz.

| | |
|---|---|
| *Hyperia Luzoni* | *Brachyscelus crusculum* |
| *Anchylomera Blossevillei* | *Simorhynchotus antennarius* |
| *Tryphana Malmi* | *Stebbingella typhoides* |

As a rule the difference is rather small; it seems to be largest in *Anchylomera* (♂ 5—11 mm, ♀ 4—8 mm).

♀ is larger in a considerably greater number of species viz.

| | |
|---|---|
| *Lanceolidæ* (*L. Sayana*) | *Phronimidæ* (but not *Phronima Colletti*) |
| *Scinidæ* (*S. crassicornis*) | |
| *Paraphronima crassipes* | *Phrosina semilunata* |
| *Hyperia galba* | *Euprimno macropus* |
| — *medusarum* | *Oxycephalus piscator* |
| *Themisto abyssorum* | *Streetsia Challengeri* |
| — *compressa* | |

As a rule the difference is not great, the proportion between females and males being generally at 5 : 4 or therabout; but there are exceptions. Thus in *Phronimidæ* the female may be up to 4 times as large as the male (*Phronima sedentaria*: ♂ 8[—10] mm, ♀ 36[—40] m), in *Phrosina semilunata* even 6 times as large (♂ 5—6 mm, ♀ 30 mm). Curiously enough in the case of *Phronima Colletti* the two sexes seem to be the same size.

Males and females are nearly the same size in several species, viz.:

| | |
|---|---|
| *Paraphronima gracilis* | *Lycæa pulex* |
| *Euiulopis Loveni* | *Bovallii* |
| *Hyperia schizogeneios* | *Calamorhynchus rigidus* |
| *Hyperioides longipes* | *Streetsia porcella* |
| *Themisto gracilipes* | *Schizoscelus ornatus* |
| *Phronimopsis spinifera* | *Platyscelus serratulus* |
| *Dairella latissima* | *globosus* |
| *Phronima Colletti* | *Hemityphis tenuimanus* |
| *Lycæopsis themistoides* | *Tetrathyrus forcipatus* |
| *Eupronoë maculata* | *Amphithyrus bispinosus* |
| *Paralycæa gracilis* | — *similis* |

## Season of propagation. Age.

In the following (the chapters on the Mediterranean and the Atlantic) the season of propagation is mentioned in the case of the individual species and as far as the various marine areas are concerned. From this it appears that a number of the most numerous species in the Mediterranean propagate all the year round; others were only found by the "Thor" with ova at certain seasons.

From the summary given below (p. 238) of the most frequently occurring Mediterranean species, it appears as a fixed rule that the number of individuals per haul is considerably greater during the summer than during the winter (except in the case of a single species where the figures are nearly equal). There does not seem to be any explanation of this except that the summer must be the proper season of propagation (though several species also propagate at other seasons or perhaps even all the year round) and that the old animals die after having liberated the young. True, as far as several of the species are concerned, this is apparently at variance with the data available as to season of propagation; but it should be borne in mind that we have as yet far too little material for the elucidation of these questions, as of the greater number of species only a strikingly small number of ovigerous females has been taken.

Age. If the explanation given above is correct, the animals must attain an age of only one year; for if otherwise, there could not be such a great difference between the figures for summer and winter. It was impossible, however, to prove this by measuring the animals themselves in any case; it does not appear from the experiments made, but in the case of several of the species there is also only a comparatively small difference in size between the smallest and the largest individuals we have.

Spawning periods. As to whether there are several spawning periods, it has not been possible to determine; it seems, however, as if each individual only propagates once. In all the species of which we have fairly large numbers, ♀ with ova represent the maximal size of the species, so that ♀ do not seem to grow after having spawned. There is only one exception, viz. *Hyperia galba*, where ♀ without ova may be considerably larger than ♀ with ova. See also *Rhabdosoma brevicaudatum* p. 205.

As to vertical migrations in connection with the propagation see above p. 234.

# A characteristic of the individual areas.

# I. THE MEDITERRANEAN

## 1. Number of species.

At the present moment 80 species are on record from the Mediterranean; of these the "Thor"-Expedition has enriched the fauna with 25. On the other hand, there are only 4 species previously taken in the Mediterranean, which have not been found by the "Thor" (*Scina Rattrayi, Hyperia galba, Phronima pacifica, P. Stebbingi*) but these have in all only been found a few times.

This is a very large increase since Carus' publication of Prodromus Faunæ Mediterraneæ 1885. In vol. 1 of his work, p. 421—28, there is a list of the then known Hyperiidea. Leaving out the repetitions, it comprises 23 species, but a few are uncertain, and he has forgotten 2 (see below). Carus' list is given below with the addition of the present name of the species, wherever the specific name has been changed since the publication of the list, and where it is possible to see which species the old authors had at their disposal, but this is not always the case.

*Vibilia Jeangerardi* Lucas

*Hyperia pupa* Costa, belongs ? to the fam. *Lycæidæ* (Stebbing, "Challenger" p. 299).

— *mediterranea* Costa = *Hyperoche m.*

*Phrosina nicetensis* M.-Edw. = *P. semilunata* Risso.

*semilunata* Risso

? — *macrophthalma* Risso = ?*Anchylomera Blossevillei* M.-Edw. (*teste* Stebbing, "Challenger" p. 1433).

*Anchylomera* sp., should for geographical reasons be *A. Blossevillei* M.-Edw.

*Phronima sedentaria* Forsk. (including *Ph. atlantica* Guér and *P. custos* Risso [= *P. sedentaria*]).

*Phronimella elongata* Cl.

*Paraphronima crassipes* Cl.

*Phronimopsis spinifer* Cl.

*Eutyphis ovoides* Cl. = *Platyscelus ovoides* Cl.

*Eutyphis serratus* Cl. = *Platyscelus serratulus* Stebb.
— *globosus* Cl. = — *globosus* Cl.
*Amphithyrus similis* Cl.
*Parascelus typhoides* Cl.
*Thamyris* sp., should be *Brachyscelus crusculum* Bate.
*Lycæa robusta* Cl. = *L. pulex* Marion.
*Pseudolycæa pachypoda* Cl.
*Lycæopsis themistoides* Cl.
*Oxycephalus similis* Cl. = *O. piscator* M.-Edw. (*teste* Stebbing, "Challenger" p. 347, 561).
*Natalius candidissimus* Costa = ? *Oxycephalus piscator* M.-Edw., *teste* Carus.
*Oxycephalus typhoides* Cl. = *Stebbingella typhoides* Cl.
?*Carcinornis acutirostris* Costa, Rendiconto Accad. Sci. Fisiche e Matemat., Anno 3, fasc. 4, Napoli, 1864, p. 88 = ??
— *inflaticeps* Costa = ?*Stebbingella typhoides* Cl. (*teste* Stebbing, "Challenger" p. 347).
*Orio zancleus* Cocco, Descrizione di alcuni Crust. di Messina; Giornale di Sci. Lett. e Arti per la Sicilia, tome 44, anno 11, 1833; — de Natale, Descrizione zool. d'une nuove specie di Plojaria e di alcuni crostacei del porto di Messina . . ., Messina 1850, p. 12, Pl. 2 fig. 3; = ?*Eupronoë* sp., *teste* Stebbing, "Challenger" p. 241.
*Cheiropristis messanensis* Natale = *Anchylomera Blossevillei* M.-Edw., *teste* Stebbing, "Challenger" p. 239.
*Ornithorhamphus Coccoi* de Natale (= *Orio Ornithorhamphus* Cocco) = *Oxycephalus piscator, teste* Senna 1902.

Carus has forgotten the following two species:

*Orio oxyahingus* Prestandrea = *Streetsia porcella* Cl., *teste* Senna 1902.
*Erpetorhamphus Costæ* de Natale, Su pochi Crost. del porto di Messina, Napoli 1850, p. 11, fig. 3 = ??

The "Thor" has investigated all the chief areas of the Mediterranean, with the exception of the easternmost part of the eastern basin, and in the Adriatic there is only 1 station (towards South).

The Hyperines are distributed all over the Mediterranean; in the Ægean Sea however, there are only rather few species, probably on account of the comparatively slight depth (often < 500 m), and inside the Dardanelles there are no Hyperiidea.

There do not seem to be any species endemic to the Mediterranean; only 7 species, viz. *Hyperoche mediterranea, Hyperia macrodactyla* n. sp., *Lycæa serrata, Brachyscelus globiceps, B. macrocephalus* n. sp., *B. rapacoides* n. sp. and *Metalycæa globosa* n. sp. have been found in the Mediterranean and not in the Atlantic; but 3 of these (*Lycæa serrata, Brachyscelus rapacoides, B. globiceps*) have been found in the Pacific or the Indian Ocean, so that they at any rate are not endemic. All the 7 species are known only in few specimens and are, as far as I know, typical surface forms, so that there is no reason to believe that they should be restricted to the Mediterranean. On the other hand, many surface species are found in the Atlantic but have not as yet been recorded from the Mediterranean, though they will probably be found there later on.

Again, the Mediterranean does not seem to contain special varieties of the species also found in the Atlantic; the specimens from the two areas can hardly be distinguished. The only species which perhaps has a special Mediterranean form is *Brachyscelus crusculum* (with *B. mediterraneus*), but the two forms are not limited to their separate areas.

## 2. Vertical occurrence.

From the summary on p. 228—31 it appears that the species which have been found in the Mediterranean belong almost exclusively to the surface species, whereas nearly all the deep-sea species stop outside Gibraltar. There are, however, a few exceptions (viz. some species of genus *Scina, Dairella latissima, Euprimno macropus, Platyscelus ovoides, Hemityphis tenuimanus*) which have all been found in the Mediterranean; in the case of the three latter species very widely distributed and numerous, though they seem to be most numerous in the lower water-layers, even if it is not possible to consider them as actual deep-sea species. The three last mentioned species are, however, so numerous at the surface, that they cannot be said to disprove the theory set forth above, and as to the other species so little is known that they cannot be said to constitute a proof to the contrary. No actual deep-sea species has been found in the Mediterranean. The reason must be sought in the different temperature and salinity of the deeper water layers of the Atlantic and the Mediterranean, but it will be easier to answer the question when more data are at hand as to where the animals live at day, and when it is no longer necessary to take the conditions only at night as the starting point.

## 3. Comparison between the two basins.

### A. Quantitative.

Taking the species with the greatest wealth of individuals, and those which in the one basin at any rate

have at least an equal number of positive and negative stations and in the other basin more than just a few stations, so that a comparison between the two basins is possible, it appears, as shown in the subjoined summary of these species, (13 in all) that 10 species have comparatively more stations in the western than in the eastern basin, whereas the reverse is only the case as regards 3.

"Thor" 1908—10,
night, depth of the sea > 500 m.

| | | Western Basin | | | Eastern Basin | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total no. of st. | Average no. of spec. per haul (30 min.) | | Total no. of st. | Average no. of spec. per haul (30 min.) | |
| | | | Summer | Winter | | Summer | Winter |
| More common in West. B. than in East. B. | *Phronima sedentaria* . | cc[1] — | 7.3 | 3.8 | cc — | 5.5 | 1.0 |
| | — *atlantica* . . | — | 9.5 | 1.0 | — | 6.1 | 1.5 |
| | *Platyscelus serratulus* . | — | 6.0 | 1.5 | — | 2.9 | 1.0 |
| | *Scina crassicornis* . . . | cc — | 14.5 | 4.0 | c[1] — | 6.6 | 1.0 |
| | *Phrosina semilunata* . | — | 26.0 | 3.7 | — | 6.3 | 1.0 |
| | *Vibilia armata* . . . . . | cc — | 24.0 | 7.4 | < c 13 st. | 2.5 | 1.0 |
| | *Hyperia schizogeneios* | — | 57.0 | 0? | 11 st. | 14.4 | ? |
| | *Brachyscelus crusc.* . . | — | 6.2 | 1.8 | 20 st. | 3.0 | 1.0 |
| | *Streetsia Challengeri* . | — | 4.4 | 1.4 | 11 st. | 1.3 | 1.0 day |
| | *Euprimno macropus* . | c — | 4.4 | 3.3 | < c 18 st. | 5.5 | no.? |
| Most c. in E. B. | *Phronimella elongata* . | c — | 18.7 | 1.0 | cc — | 20.8 | 1.0 |
| | *Platyscelus ovoides* . . | — | 4.4 | 3.5 | — | 1.8 | 1.0 |
| | *Anchylomera Bloss.* . . | < c 27 st. | 3.5 | 3.6 | cc — | 4.8 | ? |

[1] cc = more positive than negative stations.
c = abt. equal number (relatively) of positive and negative stations.

All the species which have proportionally more stations in the western basin, have also the greatest number of individuals per haul (30 min.) in this basin, and vice versa; there are only 2 exceptions to this rule viz. *Euprimno macropus* and *Platyscelus ovoides*. It further appears that the hauls during summer yield much greater results than during the winter (with the exception of *Anchylomera Blossevillei*, where the figures are nearly the same); in a few species indeed the difference is strikingly large. For a possible explanation of this see above under Season of Propagation (p. 236).

It is thus clear that the western basin has a much greater wealth of individuals than the eastern.

## 3. B. Qualitative difference between the two basins.

The qualitative difference between the two basins is not so great as the quantitative, for if one considers the two basins separately there are in the western 68 species, in the eastern 66. 54 species are common to both; the two basins thus only contain 14 and 12 species respectively which have not been found in the other.

Of the species which have been taken at a fairly large number of stations, only 8 are exclusively or almost entirely limited to the one basin viz. 4 species in each basin. In the Atlantic all the species in question have their northern limit at 35°—40° N with the exception of *Vibilia cultripes*, which has been found as far north as 50°. Even if one keeps to these fairly numerous species, one cannot with certainty give any universally valid reason for the fact that their distribution in the Mediterranean is exactly as it is.

3 B 1. The Western Basin. The 14 species which have been found exclusively in the western basin are *Scina Rattrayi, S. curvidactyla, Vibilia borealis, Hyperoche picta, Hyperia galba, Dairella latissima, Phronima atlantica* var. *solitaria, P. curvipes, P. Colletti, P. pacifica, P. Stebbingi, Brachyscelus globiceps, Oxycephalus Clausii* and *Parascelus typhoides*. With the exception of *Phronima curvipes*, which has been taken at 23 stations and *P. Colletti* (15 stations) all were taken only 1—2(3) times by the "Thor". *Scina Rattrayi, Hyperia galba, Phronima pacifica* and *P. Stebbingi* have been taken 2—4 times in all, but not by the "Thor"-Expedition.

As to the two fairly numerous species, *Phronima curvipes* and *P. Colletti*, it is impossible to give any explanation of the fact that they stop at the limit of the eastern basin; in the Atlantic their northern limit is at the Bay of Cadiz. *Vibilia borealis* and *Hyperia galba* in the Atlantic have their southern limit at the Bay of Cadiz, so that they are northern species (*H. galba* has, however, also been taken singly at the Azores). *Scina Rattrayi, S. curvidactyla* and *Dairella latissima* approximate to deep-sea species, and as emphasized above (p. 237) actual deep-sea species are not to be found in the Mediterranean. As regards the remaining species which are all southern, it seems impossible to give any explanation, unless it is to be looked for in the very fact that they are very rare in the Mediterranean.

3 B 2. The Eastern Basin. The 12 species which have exclusively been found in this basin, not in the western one, are *Scina pacifica, S. similis, S. stenopus, Vibilia Stebbingi, Sympronoë parva, Lycæa Bovallii, L. Bovallioides, Brachyscelus rapacoides, Parascelus parvus,*

(?)*P. zebu*, *Tetrathyrus forcipatus* and *Amphithyrus sculpturatus*. Of these species *Lycæa Bovallii* has been taken by the "Thor" at 8 stations; all the others only 1 or 2 times (2 species, however, 3—4 times).

As they are thus, with one exception, very rare in the eastern basin they must beyond doubt be looked upon as more or less chance visitors in these waters. The 3 *Scina*-species approximate to deep-sea species, and actual deep-sea species as a rule do not seem to occur in the Mediterranean. All the species have in the Atlantic their northern limit at the Bay of Cadiz, with the exception of *Lycæa Bovallii* of which a few specimens have also been taken as far North as 48° N, and *Brachyscelus rapacoides*, which otherwise has only been found in the Indian Ocean.

The species belonging to this group do not, as regards occurrence in the Atlantic, seem to differ essentially from those belonging to group 2 B. 1 (western basin); that they have hitherto only been found in the one basin is probably due to their being very rare, and the fact that they have only been found in the eastern basin is undoubtedly quite accidental. That they should have immigrated through the Suez Canal is not probable, as only 3 of the species have been found in the Indian Ocean (*Sympronoë parva*, *Brachyscelus rapacoides*, *Parascelus parvus*).

3 B. 3. Species common to the two basins. This group comprises 54 species and may again be divided into 3 sub-groups: a) the species that have been taken at the greatest number of stations in the western basin, b) those taken at about on equal number of stations in the two basins, and c) those which are most numerous in the eastern basin. In dividing the species into these groups it must be borne in mind that the "Thor"-Exped. has about twice as many stations in the western as in the eastern basin; in order that a species may be considered equally frequent in the two basins, it must thus be taken by the "Thor" at about twice as many stations towards west as towards east.

3 B. 3 a. Species common to both basins but occurring most frequently in the western. In conformity with the above only 13 species seem to belong to this group. Of these 7 — viz. *Scina crassicornis*, *Vibilia armata*, *V. cultripes*, *Hyperia schizogeneios*, *Phrosina semilunata*, *Brachyscelus crusculum* and *Streetsia Challengeri* — have more positive than negative stations in the western basin, so that they may be said to belong to the character-forms; however, they are also all of them very numerous in the eastern basin with the exception of *Vibilia cultripes* which has only 4 times been taken inside the Messina Strait. *Euprimno macropus* has nearly an equal number of positive and negative stations in the western basin, and is also very widely — though somewhat less — distributed towards the East. All the above-mentioned species have a larger number of individuals per haul in the western than in the eastern basin, (with the exception of *Euprimno macropus*, where the figures are nearly equal [see above p. 238]).

Of the 8 species mentioned, only *Streetsia Challengeri* has its northern limit in the Atlantic at 37° N, the others at 40°—50° N. or occasionally even north of that. They seem to propagate all the year round with the exception of *Vibilia cultripes* (June), *Brachyscelus crusculum* (January) and *Phrosina semilunata* and *Euprimno macropus*; the two latter hardly seem to propagate in the Mediterranean.

The remaining 5 species (*Scina borealis*, *Hyperia hydrocephala*, *Lycæopsis themistoides*, *Paralycæa gracilis* and *Pseudolycæa pachypoda*) have been taken at 6, 15, 24, 6 and 15 stations respectively in the western basin, towards east on the other hand much more rarely; the first of the two last-mentioned species indeed, only at 1 or 2 stations, so that they undoubtedly belong chiefly to the western basin. Of these, *S. borealis* is remarkable as being more eurytherm than any other species within the area of the "Thor", having been found so far north as north of East Siberia, and otherwise from the Lofoten to the Canary Islands; though it is very little sensitive to depth, it still seems to prefer the greater depths, 600—2000 m.w. All the other species at night keep to the very surface, with the exception of *Pseudolycæa pachypoda*, which has also been taken with 300 m.w., and their northern limit in the Atlantic is the Bay of Cadiz; *Lycæopsis themistoides* in the Atlantic even seems to be limited to the waters at the Bay of Cadiz. The conditions of propagation of these species seem to be rather varying, but too little is known on this subject.

*Phronima sedentaria*, *P. atlantica*, *Platyscelus ovoides* and *P. serratulus* ought perhaps to be ascribed to this group (see below under 3 B. 3 b).

3 B. 3 b. Species which have been taken at a fairly equal number of stations in both basins. To this class belong about 13 species, viz. *Vibilia Jeangerardi*, *V. viatrix*, *V. propinqua*, *Hyperoche mediterranea*, *Euiulopis Loveni*, *Hyperioides longipes*, *Phronima sedentaria*, *P. atlantica*, *Sympronoë parva* var. *7-articulata*, *Metalycæa globosa*, *Streetsia porcella*, *Platyscelus ovoides*, *P. serratulus*. 4 species have either a greater number of positive than of negative stations in both basins (*Phronima sedentaria*, *P. atlantica*, *Platyscelus serratulus*) or in the one (the western) only about an equal number of positive and negative stations (*Platyscelus ovoides*),

but all these 4 species have a perceptibly larger number of individuals per haul in the western than in the eastern basin (see the quantitative comparison between the two basins supra p. 238), so that they should perhaps, more correctly be classed with the preceding group (3 B. 3 a).

The other species are much less frequent, and the number of individuals per haul in the case of these species is on an average much the same in the two basins; only *Vibilia viatrix*, *Hyperoche mediterranea* and *Metalycæa globosa* may be called rare. Common features as regards the distribution in the Atlantic or biological characters, do not seem to exist, even in the case of the most frequently occurring species: some have rather universally been found off South-West Ireland (*Phronima sedentaria*, *Hyperioides longipes*), but the majority have, as far as I know, their normal northern limit at about 35°—40° N. The majority of the most commonly occurring species spawn all the year round in the Mediterranean; *Phronima sedentaria* however, seems to prefer winter and spring, and *Vibilia propinqua* summer.

3 B. 3 c. Species common to the two basins, but most numerous in the eastern basin. This group comprises 28 species in all. Two of these have, inside the Strait of Messina even more positive than negative stations; they are *Phronimella elongata* and *Anchylomera Blossevillei*, and both are also very common in the western basin, but they both number more individuals per haul in the eastern than in the western basin. *Eupronoë maculata* is also very numerous in both basins, though the number of negative stations is everywhere greater than that of positive ones.

The frequency of the other species may vary greatly, and a few have only been encountered once or twice, so that we are unable to deduce anything as to their occurrence in the two basins. Some species, on the other hand, have been encountered a number of times east of the Strait of Messina but only once or twice in the western basin, so that they are almost limited to the eastern basin; these are: *Paraphronima gracilis*, *Lycæa pulex*, *Calamorhynchus rigidus*, *Rhabdosoma brevicaudatum*, *Schizoscelus ornatus*, *Parascelus similis* and *Amphithyrus similis*.

In the Atlantic, only 3 species of this group have ever (and only exceptionally) been found north of 40° N; all the other species are distinctly southern species, the northern limit of which is at 35°—40° N.

Of the most frequently occurring species, 5 propagate during the summer (*Paraphronima crassipes*, *Calamorhynchus rigidus*, *Rhabdosoma brevicaudatum*, *Schizoscelus ornatus*, *Parascelus similis*); 1 all the year round (*Oxycephalus piscator*); 1 in March (*Amphithyrus similis*) and 1 in November (*Paraphronima gracilis*); as regards several frequently occurring species nothing whatsoever is known as to time of propagation (*Simorhynchotus antennarius*, *Platyscelus globosus*). There is thus no common law for the season of propagation.

# II. THE ATLANTIC

## 1. Number of species.

The "Thor"-area of the Atlantic lies, as mentioned above, between Europe and about 30° W; the northern limit is at South-West Ireland (50°—52° N), the southern limit at about 30° N (Azores).

Within this area, a total of 118 species + 2 varieties are known; of these 72 species + 2 varieties are common to the Atlantic and the Mediterranean, whereas 46 species are only to be found in the Atlantic without entering the Mediterranean.

Altogether the undermentioned 32 species + 1 variety are new to the area of the "Thor" in the Atlantic. New to science are 4 species + 1 variety; of these *Parascelus similis* and *Sympronoë parva* var. *7-articulata* are common to the Atlantic and the Mediterranean, whereas the three others (*Scina latipes*, *Thaumatops latipes*, *Pronoë laticarpa*) have only been found in the Atlantic.

New to the area are also the following 19 species, which are common to the Atlantic and the Mediterranean:

*Vibilia borealis*
*Paraphronima gracilis crassipes*
*Hyperia hydrocephala*
*Lycæopsis themistoides*
*Sympronoë parva*
*Lycæa Bovallioides*
*Simorhynchotus antennarius*
*Streetsia porcella*
*Stebbingella typhoides*
*Schizoscelus ornatus*
*Parascelus zebu*
*Platyscelus serratulus*
— *globosus*
*Hemityphis tenuimanus*
*Tetrathyrus forcipatus*
*Amphithyrus bispinosus*
— *similis*
— *sculpturatus*

The following 9 species are likewise new to the area, never having been found in the Mediterranean:

*Thaumatops Fabricii*
— *Parkinsonii*
*Hyperia Fabrei*
*crucipes*
*thoracica*
*Leptocotis tenuirostris*
*Rhabdosoma Whitei*
*Paratyphis promontorii*
— *maculatus*

On the other hand 14 species are not represented in the collections of the "Thor". Of these 2, *Phronima Stebbingi* and *Pseudolycæa pachypoda*, are common to the

Atlantic and the Mediterranean, whereas the 12 species given below, which by the way are all very rare, have only been found in the Atlantic.

*Archæoscina Bonnierii*
*Acanthoscina*, 3 species
*Scina oedicarpus*
— *submarginata*
— *incerta*
*Vibilia dentata*
— *australis*
— *Chunii*
— *Bovallii*
*Lycæopsis themistoides*

## 2. Vertical occurrence and geographical distribution.

The species can be divided into several groups:

2 A. Species which must chiefly be designated as deep-sea species (> 300 m.w., night). This group comprises 23 species viz. all of the *Pygmæidæ*, *Lanceolidæ* and *Thaumatopsidæ*, besides 11 species of *Scinidæ* and 2 species of *Vibiliidæ*. From the list p. 228—31 it appears that of the two last-mentioned families it is almost exclusively the species only taken at night with a length of line of > 300 m.w. which do not enter the Mediterranean whereas the surface species may have been encountered even well up in the eastern basin.

As regards the geographical distribution the deep sea species from the area of the "Thor" can hardly be divided into groups.

2 B. Surface species (Surf.—300 m.w.). The area of the "Thor" in the Atlantic from a zoogeographical point of view comprises two quite distinct areas, which extend north of about 50° N and south of about 35°—40° N; the intermediary area (40°—50° N) is a mixed one.

2 B. 1. The area north of 50° N. This area only comprises 5 species, viz. *Hyperoche Kröyeri* (N. of 50°), *Hyperia medusarum* (N. of 50° N), *Themisto abyssorum* (N. of 50°(60°) N), *T. compressa* (N. of 45° N) and *Tryphæna Malmii* (N. of 40°(18°) N). That these species do not enter the Mediterranean is a natural consequence of the fact that their southern limit lies in waters with a much lower temperature than the Mediterranean.

Only in the case of two of these species is the time of propagation known within the area of the "Thor": *Hyperoche Kröyeri*, March, *Themisto compressa*, March and Sept.; thus scarcely any of them propagate during the warm summer season in those waters which must be considered southerly compared with the distribution of the species.

2 B. 2. The area south of 35°—40° N. In this area there are 18 species which do not enter the Mediterranean; besides nearly all of the species which are also found in the Mediterranean (see the "Summary" above, p. 228—31). That some of the species stop outside the Strait of Gibraltar is undoubtedly due to the fact that they belong to even more southern regions of the Atlantic; in any case they have only been found in very small numbers so far north as off the coasts of Europe.

Otherwise, the resemblance to conditions in the Mediterranean seems to be very great, for which reason reference is made to what has been stated above as to the Mediterranean (p. 240).

2 B. 3. The area between about 40° N and about 50° N. This area, which chiefly comprises the Bay of Biscay and the deep area off South-West Ireland is a mixed one, and seems to contain a rather poor fauna of Hyperiidea. Only very few species seem to belong here (chiefly species taken during the day with > 300 m.w.), whereas the majority are southern species, which are here encountered outside their proper homes or still rarer northern species, to which the same applies. Without regular investigations covering several years it is of course impossible to state whether a species really belongs in these waters, or whether it is a chance visitor; as to this question see the chapter on horizontal migrations p. 242.

The subsequent notes are based upon *Scina crassicornis*, *Vibilia borealis*, *V. armata*, *Hyperioides longipes*, *Phronima sedentaria* and *Brachyscelus crusculum*. These species seem to belong fairly regularly to these waters, whereas they are only exceptionally to be found in more northerly localities (off Shetland). *Hyperioides* only seem to be found in the Atlantic 0°—50° N, *Vibilia borealis* has been taken off Greenland and the coasts of Europe between 35° and 60° N; the others enter the Atlantic probably as far as 30°—35° S and are cosmopolitans. They are all very widely distributed and numerous in both basins of the Mediterranean, chiefly though in the western, with the exception of *Vibilia borealis* which has only been taken once in the Mediterranean (just inside Gibraltar). —

The spawning season in the Atlantic (unknown for *Hyperioides* in the Atlantic) is north of 40° summer and early autumn (June—Sept.), South of 40° N winter and spring (in the case of *Scina crassicornis*, however, March—July). In the Mediterranean the spawning season covers the whole year (*Scina crassic.*, *Vib. armata*) or more particularly winter and spring (*Hyperioides*, *Phronima sedent.*, *Brachyscelus*). Only in the case of a single species, *Phronima sedent.* is the spawning season also known for still more southerly waters, viz. the Canary Islands, where it occurs in January.

## Horizontal migrations.

1. Mediterranean. The material does not permit of any conclusions as regards seasonal horizontal migrations; it seems, however. as if *Vibilia Jeangerardi* (p. 36) is only to be found during winter in the western basin, during summer almost exclusively in the eastern.

As to some of the species which otherwise live farther out, it is stated that during the winter and spring they approach the coast at Nice, e. g. *Vibilia Jeangerardi*, *Phronima* spp., *Lycæa pulex*, but whether it is a question of actual migrations cannot be decided.

2. Atlantic. Active seasonal migrations are known in the case of some of the species which have their normal southern limit at about 50° N, see Tesch 1911.

In the case of several species, passive migrations are known, caused by a strong north-going current in certain years (every year ?) by means of which southerly species which otherwise have their home chiefly south of 40° N, may be carried as far as 50° N or perhaps even as far as about 60° N. (As to the literature on this subject see Introduction to Hyperiidea, pt. I, 1918, p. 5—6); it must not be overlooked however that the Atlantic is very little investigated between 40° N and 50° N. The species to which this can be said to apply with the greatest certainty are:

*Vibilia propinqua*
— *armata*
— *pyripes*
*Hyperia Luzoni*
*Dairella latissima*
*Phronima atlantica*
— *Colletti*
*Phrosina semilunata*
*Euprimno macropus*
*Parapronoë crustulum*
*Lycæa Bovallii*
?*Brachyscelum crusculum*
*Euthamneus platyrrhinus*
*Platyscelus ovoides*
— *serratulus*

# III. SYSTEMATIC LIST OF AMPHIPODA HYPERIIDEA

## A. HYPERIIDEA GAMMAROIDEA H. Milne-Edwards.

*Hypérines gammaroides* H. Milne-Edwards, Hist. Nat. Crust. vol. 3, 1840, p. 72. — *Hyperiidea gammaroidea* Woltereck 1909, p. 145.

### 1. Tribus PRIMITIVA Woltereck.

*Primitiva* Woltereck 1909, p. 147.

#### 1. Subtribus **COMPLETA** Woltereck.

*Completa* Woltereck 1909, p. 147.

##### 1. Fam. **Pygmæidæ** Woltereck.

*Pygmæidæ* Woltereck 1909, p. 147, 156.

###### 1. **Mimonecteola** Woltereck.

*Mimonecteola* Woltereck 1909, p. 153.
1. *M. Diomedeæ* Woltereck 1909, p. 153 fig. 10.

###### 2. **Microphasma** Woltereck.

*Microphasma* Woltereck 1909, p. 153.
1. *M. Agassizi* Woltereck 1909, p. 153, fig. 11.

###### 3. **Micromimonectes** Woltereck.

*Micromimonectes* Woltereck, Zool. Anz. vol. 30, 1906, no. 7, p. 187. — *M.* Woltereck 1909, p. 154.
1. *M. irene* Woltereck l. c. 1906, p. 189, figs. 1—4, and 1909, p. 154, fig. 12.
2. *M. typus Physosoma* Woltereck l. c. 1906, p. 189, figs. 5—6.

###### 4. **Archæoscina** Stebbing.

*Archæoscina* Stebbing 1904, p. 18. — *A.* Woltereck 1909, p. 147, 154.
1. *A. Bonnieri* Stebbing 1904, p. 19, Pl. 3 fig. A.
2. *A. Stebbingi* Woltereck 1909, p. 155, fig. 13.

##### 2. Fam. **Lanceolidæ** Bovall.

*Lanceolidæ*, see p. 8. — *L.* Chevreux 1920, pp. 1—11.

###### 1. **Lanceola** Say (see p. 8).

1. *L. Loveni* Bovallius 1885, p. 6. — *L. L.* Bovallius, Monograph 1887, p. 36, Pl. 5 figs. 24—26, Pl. 6 figs. 1—13.
T.[1] 2. *L. Sayana* Bovallius, see p. 9. — *L. S.* Chevreux 1920, p. 1.
3a. *L. felina* Bovallius 1885, p. 7. — *L. f.* Bovallius, Monograph 1887, p. 38, Pl. 5 figs. 14—23. — *L. f.* Chevreux 1920, p. 2. — *L. curticeps* Bovallius 1885, p. 8. — ?*L. Murrayi* Norman 1900, p. 135, Pl. 6, figs. 1—4 (*teste* Stebbing 1904, p. 30). — *L. M.* K. Stephensen 1923, p. 3.
3b. *L. felina* var. *longipes* Woltereck 1909, p. 159, fig. 20.
4. *L. Clausii* Bovallius 1885, p. 8. — *L. C.* Bovallius, Arct. and Antarct. Hyper. 1887, p. 552, Pl. 41, figs. 11—14. — *L. C.* Bovallius, Monograph 1887, p. 40, Pl. 6 figs. 14—23. — *L. C.* G. O. Sars, Crust.; Nansen, Norw. North-Polar Exped., 1900, p. 15, Pl. 1. — ?*L. C.* Chevreux 1920, p. 3. — *L. C.* K. Stephensen 1923, p. 4.
T. 5. *L. serrata* Bovallius, see p. 15. — *L. s.* Chevreux 1920, p. 3.
6. *L. australis* Stebbing 1888, p. 1315 (no figs.).
T. 7. *L. pacifica* Stebbing, see p. 14. — *L. p.* Chevreux 1920, p. 2. — *L. p.* K. Stephensen 1923, p. 4.
T. 8. *L. æstiva* Stebbing, see p. 15. — *L. æ.* Chevreux 1920, p. 3. — *L. æ.* K. Stephensen 1923, p. 5.

[1] T indicates that the species was taken by the "Thor"-Exp.

9. *L. Stephenseni* Chevreux 1920, p. 4—7, figs. 1—3. — ?*L.* sp. Stebbing 1888, p. 1308, fig. 27 (*teste* Chevreux l. c.).
10. *L.* sp. Stebbing 1888, p. 1306.

2. **Scypholanceola** Woltereck.

*Scypholanceola* Woltereck, Zool. Anz. vol. 29, 1905—06, p. 414, textfig. 2. — *S.* Woltereck 1909, p. 161. — *S.* Chevreux 1920, p. 7.
1. *S. Chuni* Woltereck 1909, p. 167, fig. 23.
2. *S. Vanhöffeni* Woltereck 1909, p. 167, figs. 24a—b. — *S. V.* Barnard 1916, pp. 290—91.
3. *S. Agassizi* Woltereck 1909, p. 167, figs. 21—22.
4. *S. Richardi* Chevreux 1920, pp. 8—11, figs. 4—6.

3. **Prolanceola** Woltereck.

*Prolanceola* Woltereck, Zool. Anz. vol. 31, no. 5, 1907, p. 129.
1. *P. vibiliformis* Woltereck, l. c. 1907, p. 130 fig. 1, and 1909, p. 157, fig. 14.

2. Subtribus **INCOMPLETA** Woltereck.

*Incompleta* Woltereck 1909, p. 147.

3. Fam. **Eumimonectidæ** (Bovall.) Woltereck.

*Mimonectidæ* Bovallius, Mimonectes, a remarkable genus of Amphip. Hyper.; Nova Acta Soc. Reg. Scient. Upsal., ser. 3, vol. 13, 1885, p. 2. — *M.* Bovallius 1889, p. 59 (lit.). — *M.* Vosseler 1901, p. 93. — *Eumimonectidæ* Woltereck 1909, p. 147.

1. **Mimonectes** Bovallius.

*Mimonectes* Bovallius l. c. 1885, p. 2, and 1889, p. 59. — *M.* Woltereck, Zool. Anz. vol. 27, no. 20, 1904, p. 621.
1. *M. Loveni* Bovallius, l. c. 1885, p. 3, Pl. 1, Pl. 2 figs. 15—20, Pl. 3. — *M. L.* Bovallius 1889, p. 60, Pl. 5. *M. L.* Vosseler 1901, p. 93. — *M. L.* K. Stephensen 1923, p. 6.
2. *M. sphæricus* Bovallius, l. c. 1885, p. 11, Pl. 2 fig. 12. — *M. s.* Bovallius 1889, p. 66, Pl. 6 figs. 1—10. — *M. s.* K. Stephensen 1923, p. 6.
3. *M. Steenstrupii* Bovallius, l. c. 1885, p. 12, Pl. 2 figs. 13—14. — *M. S.* Bovallius 1889, p. 70 (lit.), Pl. 6 figs. 11—21. — *M. S.* K. Stephensen 1923, p. 7.

2. **Sphæromimonectes** Woltereck.

?*Sphæronectes* Woltereck, Zool. Anz., no. 700, 1903, p. 447. — *Sphæromimonectes* Woltereck, Zool. Anz., vol. 27, 1904, no. 20, p. 621, 629. — *S.* Woltereck, Zool. Anz., vol. 30, 1906, no. 26, p. 865.
1. *S. Valdiviæ* Woltereck, l. c. 1904, p. 621 (with fig.), p. 629, and l. c. 1906, p. 688, fig. 5 b, fig. 6.
2. *S. Gaussi* Woltereck, Zool. Anz., vol. 27, 1904, no. 4, p. 627 (no fig.), and l. c. 1906, fig. 4 p. 867.
3. *S. scinoides* Woltereck, l. c. 1906, p. 867, fig. 3.
4. *S. cultricornis* Woltereck, l. c. 1906, p. 868, fig. 5a.

(*Micromimonectes* is by Woltereck 1909 referred to the new family *Pycnæidæ*; see above p. 243).

4. Fam. **Chuneolidæ** Woltereck.

*Chuneolidæ* Woltereck 1909, p. 147.

1. **Chuneola** Woltereck.

*Chuneola* Woltereck 1909, p. 152.
1. *C. paradoxa* Woltereck 1909, p. 152, fig. 9.

## 2. Tribus DERIVATA Woltereck.

*Derivata* Woltereck 1909, p. 147, 148.

5. Fam. **Scinidæ** Stebbing (see p. 16).

*Scinidæ* Chevreux 1919. — *S.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 377.

(*Archæoscina* Stebbing is by Woltereck (1909, p. 147, 154) referred to the new fam. *Pygmæidæ*; see above p. 243).

1. **Parascina** Stebbing (see p. 17).

T. 1. *P. Fowleri* Stebbing, see p. 17. — *P. F.* Chevreux 1919, p. 9. — *P. F.* K. Stephensen 1923, p. 7.

2. **Acanthoscina** Vosseler.

*Acanthoscina* Vosseler, Zool. Anz. vol. 23, no. 632, 1900, p. 674. — *A.* Vosseler 1901, p. 113.
1. *A. acanthodes* (Stebbing). *Scina acanth.* Stebbing 1895, p. 352, Pl. 51. — *A. serrata* Vosseler, l. c. 1900, p. 675, figs. 1—4, and 1901, p. 114, Pl. 10 figs. 1—10. — *A. acanth.* Chevreux 1905, p. 1. — *A. a.* Tattersall 1906, p. 14. — *A. a.* Chevreux 1914, p. 6, and 1919, p. 18. — *A. a.* K. Stephensen 1923, p. 8.
2. *A. spinosa* Chevreux 1914, p. 7 fig. 4, and 1919, p. 19.
3. *A. macrocarpa* Chevreux 1905, p. 2, with figs. — *A. m.* Chevreux 1914, p. 6 fig. 3, and 1919 p. 18.

3. **Scina** Prestandrea (see p. 19).

*Scina* Chevreux 1919, pp. 1—22. — *S.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 378.
1. *S. oedicarpus* Stebbing 1895, p. 356, Pl. 52 fig. B. — *S. o.* Stebbing 1904, p. 25. — *S. o.* Tattersall 1906, p. 11. — *S. o.* Chevreux 1919, p. 12.

T. 2. *S. crassicornis* Fabricius, see p. 19. — *S. c.* Chevreux 1919, p. 10. — *S. c.* K. Stephensen 1923, p. 9. — *S. c.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 378, fig.

T. 3. *S. Vosseleri* Tattersall, see p. 27. — *S. V.* Chevreux 1919, p. 11.

4. *S. stenopus* Stebbing 1895, p. 354, Pl. 52 fig. A. — *S. Chuni* Garbowski 1896, p. 107, Pl. 1 fig. 1 (col. fig.), Pl. 8 figs. 110—114, Pl. 9 figs. 115—124. — *S. C.* Vosseler 1901, p. 104. — *S. C.* + *S. stenopus* Stebbing 1904, p. 23. — *S. stenopus* Chevreux 1919, p. 11.

T. 5. *S. marginata* Bovallius, see p. 27. — *S. submarginata* Tattersall 1906, p. 12, Pl. 2 (*teste* Chevreux 1919, p. 13).

6. *S. incerta* Chevreux 1900, p. 123, Pl. 19 fig. 9a (col. fig.), 9b—i. — *S. i.* Chevreux 1914, p. 1, fig. 1, and 1919, p. 12.

T. 7. *S. pacifica* Bovallius, see p. 29. — *S. p.* Chevreux 1919, p. 14.

T. 8. *S. similis* Stebbing, see p. 29. — *S. s.* Chevreux 1919, p. 15.

9. *S. Tullbergii* (Bovallius). *Tyro Tullb.* Bovallius, Monograph 1887, p. 23, Pl. 3 figs. 1—9. — *Scina T.* Vosseler 1901, p. 113.

10. *S. concors* Stebbing 1895, p. 360, Pl. 53 fig. B. — *S. c.* Chevreux 1919, p. 15.

T. 11. *S. Rattrayi* Stebbing, see p. 29. — *S. R.* Chevreux 1919, p. 15. — *S. R.* K. Stephensen 1923, p. 9.

12. *S. Lamperti* Vosseler 1901, p. 110, Pl. 9 figs. 1—7.

13. *S. Clausii* (Bovallius). — *Tyro C.* Bovallius, Monograph 1887, p. 18, Pl. 2 figs. 19—28. — *S. C.* Vosseler 1901, p. 104. — *S. C.* K. Stephensen 1923, p. 10.

T. 14. *S. lepisma* Chun, see p. 30. — *S. l.* Chevreux 1919, p. 17.

T. 15. *S. borealis* G. O. Sars, see p. 30. — *S. b.* Chevreux 1919, p. 16. — *S. b.* K. Stephensen 1923, p. 10. — *S. b.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 380, figs.

T. 16. *S. latipes* K. Steph., see p. 32.

T. 17. *S. curvidactyla* Chevreux, see p. 31. — *S. c.* Chevreux 1919, p. 12.

T. 18. *S. uncipes* Stebbing, see p. 31. — *S. u.* Chevreux 1919, p. 17.

19. *S. megameros* Chevreux 1919, p. 1—3, fig. 1.

20. *S. Alberti* Chevreux 1919, p. 3—5, fig. 2. — *S. A.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 379, figs.

21. *S. pusilla* Chevreux 1919, p. 5—7, fig. 3.

22. *S. inermis* Chevreux 1919, p. 7—9, fig. 4.

23. *S. Stebbingi* Chevreux 1919, p. 20—22, fig. 5.

### 6. Fam. **Vibiliidæ** Claus (see p. 32).

*Vibiliidæ* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 382. — *V.* Behning, 1. Hyperiidea Fam. Vibiliidae Claus 1872; Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exped. "Valdivia", Bd. 19, Heft 9, 1925, p. 477—500.

#### 1. **Vibilia** Milne-Edwards (see p. 33).

*Vibilia* Chevreux et Fage l. c. 1925, p. 382. *V.* Behning l. c. 1925, p. 479.

1. *V. Peronii* Milne-Edwards, Ann. Sci. Nat., vol. 20, 1830, p. 386. — *V. P.* Bovallius, Monograph 1887, p. 45 (lit.). — *V. P.* Behning, Zoologica 1912, p. 212.

T. 2. *V. Jeangerardii* Lucas, see p. 34. — *V. J.* Pesta 1920, p. 33, figs. — *V. J.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 383, figs. *V. J.* Behning l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 480, figs.

3. *V. affinis* Sp. Bate 1862, p. 302, Pl. 47 fig. 8. *V. a.* Bovallius, Monograph 1887, p. 50, with reproduction of Bate's fig. — *V. a.* Behning, Zoologica 1912, p. 214.

4. *V. macropis* Bovallius, Syst. list 1887, p. 7, and Monograph 1887, p. 51, Pl. 8 figs. 1—8. — *V. m.* Behning, Zoologica 1912, p. 214, Pl. 5. — *V. m.* Behning, l. c. 1925 (see above, under Vibiliidæ), p. 480, figs.

T. 5. *V. gibbosa* Bovallius, see p. 36. — *V. g.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 384, figs.

T. 6. *V. robusta* Bovallius, see p. 37.

T. 7. *V. borealis* Sp. Bate & Westwood, 1863, vol. 2, p. 524, with figs. — *V. b.* Bovallius, Monograph 1887, p. 57, with reproduction of the fig. of B. & W. — *V. b.* Behning, Zoologica 1912, p. 215. *V. Kröyerii* Bovallius (*teste* Norman 1900, p. 137), see p. 38. — *V. b.* K. Stephensen 1923, p. 11.

8. *V. longipes* Bovallius, Syst. list 1887, p. 8, and Monograph 1887, p. 60, Pl. 8 figs. 26—32. — *V. l.* Behning, Zoologica 1912, p. 216.

9. *V. Edwardsii* Sp. Bate 1862, p. 300, Pl. 49 fig. 6. — *V. E.* Bovallius, Monograph 1887, p. 62, with reproduction of Bate's fig. — *V. E.* Behning, Zoologica 1912, p. 216.

T. 10. *V. Stebbingi* Behning, see p. 40. — *V. S.* Behning l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 482, figs.

T. 11. *V. viatrix* Bovallius, see p. 41. — *V. v.* Spandl 1924a, p. 22. — *V. v.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 385, figs. — *V. v.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 482, fig. — *V. californica* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. vol. 52, 1925, p. 41.

12. *V. dentata* Chevreux 1900, p. 129, Pl. 16 fig. 1. — *V. d.* Behning, Zoologica 1912, p. 218, Pl. 2.

T. 13. *V. propinqua* Stebbing, see p. 43. — *V. p.* Behning l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 484, figs.

14. *V. antarctica* Stebbing 1888, p. 1290, Pl. 150. — *V. a.* Behning, Zoologica 1912, p. 219, Pl. 3, and Zool. Anz. vol. 41, no. 1, 1912, p. 9, fig. 11. — *V. a.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 486, figs.

15a. *V. australis* Stebbing 1888, p. 1287, Pl. 149. — *V. a.* Behning, Zoologica 1912, p. 213, Pl. 3. — *V. a.* Spandl 1924a, p. 21. — *V. a.* Behning l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 488, figs.

15b. *V. australis* var. *pelagica* Behning, Zool. Anz., vol. 41, no. 1, 1912, p. 9, figs. 9—10, and Zoologica 1912, p. 219, Pl. B. — *V. a.* var. *p.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 488, figs.

16. *V. hirsuta* Behning, Zool. Anz. vol. 41, no. 1, 1912, p. 6, figs. 4—6, and Zoologica 1912, p. 220, Pl. 5. — *V. h.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 489, figs.

T. 17. *V. armata* Bovallius, see p. 46. — *V. a.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 387, figs. — *V. a.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 491, figs.

18. *V. Bovallii* Bonnier 1896, p. 612, Pl. 35 fig. 3. — *V. B.* Behning, Zoologica 1912, p. 221, Pl. 6.

T. 19. *V. pyripes* Bovallius, see p. 52. — *V. p.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 494, fig.

T. 20. *V. grandicornis* Chevreux, see p. 53.

21. *V. longicarpus* Behning, Zool. Anz. vol. 41, no. 12, 1913, p. 530, figs. 2—5, and Zoologica 1912, p. 222, Pl. 6.

22. *V. Chuni* Behning, Zool. Anz. vol. 41, no. 1, 1913, p. 8, figs. 7—8 (♀), and Zoologica 1912, p. 222, Pl. 6. — ?*V. hodgsoni* Stewart 1913, p. 251, Pl. 6 (♂). — *V. C.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 496, figs.

T. 23. *V. cultripes* Vosseler, see p. 53. — *V. c.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 388, figs. — *V. c.* Behning, l. c. 1925 (see Vibiliidæ, above), p. 495, figs.

24. *V. serrata* Stewart 1913, p. 248, Pl. 4—5.

2. **Vibilioides** Chevreux (see p. 56).

T. 1. *V. Alberti* Chevreux, see p. 56.

# B. HYPERIIDEA GENUINA Woltereck.

*Hyperiidea genuina* Woltereck 1909, p. 146.

## 1. Tribus RECTICORNIA Bovallius.

*Hyperiidea recticornia* (partim) Bovallius 1890, p. 14, 17.

### 7. Fam. **Cyllopodidæ** Bovallius.

*Cyllopodidæ* Bovallius, Syst. list 1887, p. 11, and Monograph 1889, p. 3.

1. **Cyllopus** Dana.

*Cyllopus* Dana 1852, p. 989. — *Cyllopus* Bovallius 1889, p. 4 (lit.).

1. *C. magellanicus* Dana 1852, p. 990, Pl. 68 fig. 1. — *C. m.* Bovallius 1889, p. 5, with reproduction of Dana's fig. — (non *C. m.* Bate, see no. 5).
2. *C. Danæ* Sp. Bate 1862, p. 308, Pl. 50 fig. 3. — *C. D.* Bovallius 1889, p. 7, with reproduction of Bate's fig.
3. *C. levis* Bovallius, Syst. list 1887, p. 12, and 1889, p. 8, Pl. 1 figs. 36—41.
4. *C. armatus* Bovallius, Syst. list 1887, p. 11. — *C. a.* Bovallius, Arct. & Antarct. Hyper. 1887, p. 557, Pl. 41, figs. 15—25. — *C. a.* Bovallius 1889, p. 10, Pl. 1 figs. 1—35.
5. *C. Batei* Bovallius, Syst. list 1887, p. 11, and 1889, p. 14, with reproduction of Bate's fig. — *C. Magellanicus* Bate (non Dana, see no. 1) 1862, p. 305, Pl. 50 fig. 1.
6. *C. Lucasi* Sp. Bate 1862, p. 306, Pl. 50 fig. 2. — *C. L.* Bovallius 1889, p. 16, with reproduction of Bate's fig.
7. *C. Hookeri* Stebbing 1888, p. 1296, Pl. 209. — *C. H.* Bovallius 1889, p. 18.

2. **Cyllias** Bovallius.

*Cyllias* Bovallius, Syst. list 1887, p. 12, and 1889, p. 19,

1. *C. tricuspidatus* (Streets). *Hyperia tricuspidata* Streets. 1877, p. 125. — *C. t.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 13, and 1889, p. 20.

### 8. Fam. **Paraphronimidæ** Bovallius (see p. 75).

*P.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 389.

1. **Paraphronima** Claus (see p. 75).

*P.* Chevreux et Fage l. c. 1925, p. 389.

1. *P. gracilis* Claus, see p. 75. — *P. g.* Chevreux et Fage l. c. 1925, p. 391, fig.
2. *P. crassipes* Claus, see p. 77. — *P. c.* Chevreux et Fage l. c. 1925, p. 390, figs.

(3. *P. pedestris* Guérin-Méneville, should perhaps be referred to a new genus [Vosseler 1901, p. 95]. — *Hyperia p.* Guérin-Méneville, Iconographie du Règne Animal de Cuvier, Crust., 1836(?), p. 22, Pl. 25 fig. 6. — *P. p.* Bovallius 1889, p. 25, with reproduction of the fig. of G.-M.).

2. **Eudaira** (Milne-Edwards) Bovallius.

*Daira* Milne-Edwards, Ann. Sci. Nat., vol. 20, 1830, p. 392. — *Daira, Dairina* Dana 1852, p. 981, p. 1442. — *Eudaira* Bovallius 1889, p. 36 (lit.).

1. *E. Gabertii* Milne-Edwards. *Daira G.* Milne-Edwards l. c. 1830, p. 393. — *E. G.* Bovallius 1889, p. 37 (lit.). — *Paraphronima*(?) *G.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 14.

9. Fam. **Thaumatopsidæ** Bovallius (see p. 56).

1. **Thaumatops** Bovallius (see p. 56).

T. 1. *Th. pellucida* Will.-Suhm, see p. 64.
2. *Th. Neptunus* Guér. — *Cystisoma Neptunus* Guérin-Méneville, Revue Zool., 1842, p. 215. — *C. N.* Willemoës-Suhm, Trans. Linn. Soc., London, ser. 2, Zool., vol. 1, 1875 (1879), p. 24, 25, Pl. 11 figs. 4—8. — *C. N.* Woltereck, Zool. Anz., vol. 26, 1902—03, p. 454. — *Thaumatops spinosum* (partim) Bovallius 1889, p. 43 (lit.).
3. *Th. Loveni* Bovallius, Bihang K. Svenska Vet. Akad. Handl., vol. 11, no. 9, 1886, p. 10, figs. 1—14. — *Th. L.* Bovallius 1889, p. 52, Pl. 4. — See also p. 59.

T. 4. *Th. Bovallii* Woltereck = *Th. longipes* Bovallius, type-spec. A, see p. 59.
5. *Th. magna* Woltereck, Zool. Anz., vol. 26, 1903, p. 455, textfigs. 2—3.
6. *Th. coalita* Woltereck, ibid. p. 458, textfig. 4 (p. 456; is by an error called *Th. oblita*).

6a. *Th. C.* subsp. *atlantica*, ibid. p. 458.
6b. — — *indica*, ibid. p. 458.

T. 7. *Th. Fabricii* Stebbing, see p. 63.
T. 8. *Th. Parkinsonii* Stebbing, see p. 66.
T. 9. *Th. latipes* K. Steph., see p. 62.
10. *Th. africana* Barnard. *Cystisoma africanum* Barnard 1916, pp. 287—89.

## 2. Tribus FILICORNIA Bovallius.

*Hyperiidea filicornia* Bovallius 1890, p. 14, 17.

10. Fam. **Hyperiidæ** Dana, see p. 78.

*Hyperiidæ* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 399.

1. **Tauria** Dana.

*Tauria* Dana 1852, p. 988. — *T.* Stebbing 1888, p. 1378. — *T.* Bovallius 1889, p. 79 (lit.).

1. *T. macrocephala* Dana 1852, p. 988, Pl. 68 fig. 2. — *T. m.* Bovallius 1889, p. 81 (lit. and syn., with reproduction of Dana's fig.).

2. **Hyperoche** Bovallius (see p. 79).

*Hyperoche* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 405.

T. 1. *H. medusarum* Kröyer, see p. 79. — *H. Kröyeri* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 405, figs.
2. *H. prehensilis* (Bate & Westwood). — *Hyperia p.* Bate & Westwood, 1868, vol. 2, p. 520, with figs. — *H. p.* Bovallius 1889, p. 93, with reproduction of B. & W.'s fig.
3. *H. cryptodactylus* Stebbing 1888, p. 1379, Pl. 170. — *H. c.* Bovallius 1889, p. 106.
4. *H. Martinezi* (Fr. Müller). — *Hyperia M.* Fr. Müller, Für Darwin 1864, p. 51, 52, figs. 44—49. — *Hyperoche M.* Bovallius 1889, p. 107 (with reproduction of Müller's fig.), Pl. 7 fig. 27—31. — *H. M.* Steuer 1911, p. 674.

T. 5. *H. picta* Bovallius, see p. 79.
T. 6. *H. mediterranea* Senna, see p. 79.

Doubtful species:
*H. Lütkenides* Walker 1906, p. 453 (no descript.).

3. **Euiulopis** Bovallius (see p. 80).

1. *E.* (*Julopis*) *mirabilis* Bovallius, Syst. list 1887, p. 18. — *E. m.* Bovallius 1889, p. 125, Pl. 8 figs. 19—33.

T. 2. *E. Loveni* Bovallius, see p. 80.

4. **Hyperia** Desmarest (see p. 80).

*Hyperia* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 400.

T. 1. *H. medusarum* O. Fr. Müller, see p. 80.
T. 2. *H. galba* Montagu, see p. 81. — *H. g.* Spandl 1924a, p. 23. — *H. g.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 401, figs.
3. *H. Gaudichaudii* Milne-Edwards, Hist. Nat. Crust., vol. 3, 1840, p. 77. — *H. G.* Stebbing 1888, p. 1394, Pl. 169. — *H. G.* Bovallius 1889, p. 175 (lit. and syn.). Pl. 10 figs. 18—24. — *H. G.* Barnard 1916, p. 285 (lit.).
4. *H. agilis* Dana 1852, p. 986, Pl. 67 figs. 11 a—d. — *H. a.* Bovallius 1889, p. 195 (lit.), with reproduction of Dana's fig.

5. *H. Normani* Bovallius. — *Lestrigonus rubescens* Sp. Bate (non Dana) 1862, p. 290, Pl. 48 fig. 5. — *H. Normani* Bovallius 1889, p. 189 with reproduction of Bate's fig.
6. *H. fera* Dana. — *Lestrigonus ferus* Dana 1852, p. 982, Pl. 67 fig. 6a—d. — *H. fera* Bovallius 1889, p. 197 (lit.), with reproduction of Dana's fig.
7. *H. bengalensis* (Giles). — *Lestrigonus b.* Giles 1887, p. 224, Pl. 6 figs. 1—10. — *H. b.* Bovallius 1889, p. 199, with reproduction of Giles' fig. — *H. dysschistus* Stebbing 1888, p. 1388, Pl. 167 (*teste* Walker 1904, p. 235). — *H. d.* Bovallius 1889, p. 204. — *H. Gilesii* Bovallius 1889, p. 236, no fig. — *H. G.* + *Lestrig. b.* Vosseler 1901, p. 77. — *H. d.* Spandl 1924a, p. 23.
8. *H. Sibaginis* Stebbing 1888, p. 1379, Pl. 165. — *H. S.* Bovallius 1889, p. 201. — non *H. S.* Vosseler 1901 (= *Hyperioides longipes* Chevreux).

T. 9. *H. Fabrei* (Milne-Edwards), see p. 83.
10. *H. Danæ* Bovallius 1889, p. 219, with reproduction of Dana's fig. — *Lestrigonus Fabrei* (?, H. Milne-Edwards) Dana 1852, p. 985, Pl. 67 fig. 10.

T. 11. *H. Luzoni* Stebbing, see p. 84.

T. 12. *H. schizogeneios* Stebbing, see p. 86. — *H. s.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 402, figs.

T. 13. *H. crucipes* Bovallius, see p. 90.

T. 14. *H. macrodactyla* K. Steph., see p. 90.
15. *H. latissima* Bovallius 1889, p. 229, Pl. 11 figs. 26—36. — *H. l.* Vosseler 1901, p. 66.

T. 16. *H. thoracica* Bovallius, see p. 91.
17. *H. atlantica* Vosseler 1901, p. 67, Pl. 6 figs. 5—15.

T. 18. *H. hydrocephala* Vosseler = *H. macrophthalma* Vosseler, see p. 91. — *H. latissima* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 404 figs.

Doubtful species:

*H. minuta* Th. Edwards, Journ. Linn. Soc. London, vol. 9, 1869, p. 144, 167. — *H. m.* Bovallius 1889, p. 240.

*H. dubia* G. Thomson, Trans. New Zealand Inst., vol. 21, 1889, p. 263 (no description).

### 5. **Hyperiella** Bovallius.

*Hyperiella* Bovallius, Syst. list 1887, p. 19, and 1889, p. 241. — *H.* Stebbing 1888, p. 1403.

1. *H. antarctica* Bovallius, l. c. 1887, p. 20, and 1889, p. 242, textfig., Pl. 11 figs. 42—51.
2. *H. dilatata* Stebbing 1888, p. 1403, Pl. 171. — *H. d.* Bovallius 1889, p. 247.

(*H. fusca* Dana = *Themistella fusca* (see below), *teste* Bovallius l. c. 1887).

### 6. **Hyperioides** Chevreux (see p. 93).

*Hyperioides* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 406.

1. *Hyperioides longipes* Chevreux, see p. 93. — *H. l.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 407, figs.

### 7. **Themisto** Guérin (see p. 94).

(= *Parathemisto* Boeck + *Euthemisto* Bovallius).

*Parathemisto* + *Euthemisto* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 409, 411.

T. 1. *T. abyssorum* Boeck, see p. 95. — *Parathemisto oblivia* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 409, figs.

T. 2. *T. gracilipes* Norman, see p. 97.
3. *T. japonica* Bovallius, Syst. list 1887, p. 21, and 1889, p. 258, Pl. 12 figs. 17—43. — *T. j.* Stebbing 1888, p. 1423.
4. *T. pacifica* Stebbing 1888, p. 1420 (no fig.). — *T. p.* Bovallius 1889, p. 263.
5. *T. trigona* (Dana), non Bate. — *Hyperia t.* Dana 1852, p. 987, Pl. 67 fig. 12. — *Parathemisto t.* Bovallius 1889, p. 264 (lit.), with reproduction of Dana's fig. — *P. t.* Stebbing, Ann. S. Afr. Mus., vol. 6, pt. 4, 1910, p. 476.
6. *T. Batei* (Bovallius). — *Hyperia trigona* Bate 1862, p. 297, Pl. 49 fig. 4. — *Parathemisto Batei* Bovallius 1889, p. 266, with reproduction of Bate's fig.
7. *T. Goësii* Bovallius 1889, p. 270, Pl. 12 figs. 1—10.
8. *T. rubescens* (Dana). — *Lestrigonus rub.* Dana 1852, p. 984, Pl. 67 fig. 9. — *Parathemisto r.* (partim) Bovallius 1889, p. 273. — non *Lestr. rub.* Bate (= *Hyperia Normani* Bovall., see *Hyperia*, No. 5).
9. *T. libellula* (Mandt), see K. Stephensen 1923, p. 24.

T. 10. *T. compressa* Goës = *T. bispinosa* Boeck, see p. 103 and K. Stephensen 1923, p. 27. — *Euthemisto bisp.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 411, figs.
11. *T. australis* (Stebbing). — *Euthemisto a.* Stebbing 1888, p. 1417 (no fig.). — *E. a.* Bovallius 1889, p. 298.

### 8. **Themistella** Bovallius.

*Themistella* Bovallius, Syst. list 1887, p. 22, and 1889, p. 312.

1. *T. Steenstrupii* Bovallius l. c. 1887, p. 23, and 1889, p. 313, Pl. 13 figs. 47—60.
2. *T. fusca* (Dana). — *Lestrigonus fuscus* Dana 1852, p. 983, Pl. 67 fig. 8. — *Hyperiella fusca* Bovallius, l. c. 1887, p. 20. — *Themistella f.* Bovallius 1889, p. 316, with reproduction of Dana's fig.

9. **Phronimopsis** Claus (see p. 110).

*Phronimopsis* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 408.

T. 1. *P. spinifera* Claus, see p. 110. — *P. s.* Spandl 1924, p. 23. — *P. s.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 408, figs.

11. Fam. **Dairellidæ** (Bovallius) Vosseler (see p. 112).

1. **Dairella** Bovallius (see p. 112).

T. 1. *D. latissima* Bovallius, see p. 112.
2. *D. californica* Bovallius. — *Paraphronima c.* Bovallius 1885, p. 11. — *Dairella c.* Bovallius 1889, p. 333, Pl. 14 figs. 21—33.

12. Fam. **Phronimidæ** Dana (see p. 112).

*P.* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 392.

1. **Phronima** Latreille (see p. 113).

*P.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 392.

T. 1. *P. sedentaria* Forskål, see p. 114. — *P. s.* Chevreux et Fage l. c. 1925, p. 393, figs.

T. 2a. *P. atlantica* Guérin, see p. 121. — *P. a.* Spandl 1924a, p. 24. — *P. a.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 395, figs.

T. 2b. *P. atlantica* var. *solitaria* Guérin, see p. 125.

3. *P. affinis* Vosseler 1901, p. 20, Pl. 1 figs. 12—16.

T. 4. *P. curvipes* Vosseler, see p. 126.

T. 5. *P. Colletti* Bovallius, see p. 127. — *P. C.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 397, figs.

T. 6. *P. pacifica* Streets (non Stebbing), see p. 130. — *P. p.* Spandl, 1924a, p. 25.

7. *P. Stebbingi* Vosseler. — *P. pacifica* Stebbing (non Streets) 1888, p. 1348, Pl. 159. — *P. p.* Bovallius 1889, p. 382, Pl. 16 figs. 48—50. — *P. Stebbingi* Vosseler, Zool. Anz., vol. 23, 1900, p. 402. — *P. S.* Vosseler 1901, p. 29, Pl. 3 figs. 3—7. — *P. S.* Chevreux 1913, p. 5. — *P. S.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 397, figs.

2. **Phronimella** Claus (see p. 130).

*P.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 398.

T. 1. *P. elongata* Claus, see p. 131. — *P. e.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 398, figs.

13. Fam. **Anchylomeridæ** Bovallius (see p. 134).

*Phrosinidæ* Chevreux et Fage, Amphip.; Faune de France 9, 1925, p. 412.

1. **Anchylomera** Milne-Edwards (see p. 134).

*Anchylomera* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 414.

T. 1. *A. Blossevillei* Milne-Edwards, see p. 134. — *A. B.* Spandl 1924a, p. 26, fig. — *A. B.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 414, figs. — *A. B.* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 42.

2. **Phrosina** Risso (see p. 138).

*Phrosina* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 413.

T. 1. *P. semilunata* Risso, see p. 138. — *P. s.* Spandl 1924a, p. 26. — *P. s.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 413, figs.

2. *P. pacifica* Stebbing 1888, p. 1430.

3. *P. australis* Stebbing 1888, p. 1431.

3. **Euprimno** (Guérin-Méneville) Bovallius (see p. 138).

*Euprimno* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 415.

T. 1. *E. macropus* Guérin-Méneville, see p. 138. — *Primno macropa* Spandl 1924a, p. 25. — *E. m.* Chevreux et Fage, l. c. 1925, p. 415, figs.

2. *E.* (*Primno*) *Latreillei* Stebbing 1888, p. 1445, Pl. 179 A.

3. *E.* (*Primno*) *Menevillei* Stebbing 1888, p. 1447, Pl. 177 B.

4. *E.* (*Primno*) *antarctica* Stebbing 1888, p. 1448, Pl. 209 B.

## 3. Tribus CURVICORNIA Bovallius.

*Hyperiidea curvicornia* Bovallius 1890, p. 14—15, 18. — *Platysceliden* Claus, Platysceliden 1879, and 1887.

14. Fam. **Lycæopsidæ** Chevreux (see p. 153).

1. **Lycæopsis** Claus (see p. 153).

T. 1. *L. themistoides* Claus, see p. 153.

2. *L. Zamboangæ* (Stebbing). — *Phorcorrhaphis Z.* Stebbing 1888, p. 1452, Pl. 180. — *P. Z.* Chevreux 1900, p. 148, Pl. 18 fig. 1. — *Lycæopsis Z.* Chevreux 1913, p. 22 fig. 9. — ?*L. Pauli* Stebbing 1888, p. 1459, no fig. (*teste* Chevreux 1913, p. 23). — *L. Z.* Spandl 1924a, p. 27, fig.

3. *L. Lindbergi* Bovallius, Syst. list 1887, p. 29.

4. *L. Reinaudi* (Milne-Edw.) — *Phorcus R.* Milne-Edwards, Ann. Sci. Nat., vol. 20, 1830, p. 392. — *Phorcorrhaphis Edwardsii* Stebbing 1888, p. 1455, Pl. 181 (*teste* Walker 1909, p. 53). — *L. E.* Spandl 1924a, p. 28 (lit.), fig.

5. *L. Loveni* (Bovallius). — *Phorcus L.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 29.

6. *L. hyalocephalus* (Dana). — *Phorcus h.* Dana 1852, p. 1006, Pl. 69 fig. 2.

15. Fam. **Pronoidæ** Claus (see p. 155).

1. **Pronoë** Guérin.

*Pronoë* Guérin, Mag. de Zool., vol. 7, 1836, p. 7. — *P.* Milne-Edwards, Hist. Nat. Crust., vol. 3, 1840, p. 98. — *P.* Dana 1852, p. 1009, 1015, 1443. — *P.* Sp. Bate 1862, p. 336. — *P.* Claus, Platysceliden 1879, p. 169 (23). — *P.* Claus 1887, p. 48. — *P.* Stebbing 1888, p. 1507 (lit.).

1. *P. capito* Guérin l. c. 1836, p. 7, Pl. 17 fig. 3. — *P. c.* Milne-Edwards l. c. 1840, p. 98. — *P. c.* Sp. Bate 1862, p. 337. — *P. c.* Claus l. c. 1879, p. 171 (25), and 1887, p. 50, Pl. 12 figs. 1—14. — *P. c.* Stebbing 1888, p. 1508, Pl. 186. — ?*P. immaculata* Stebbing 1888, p. 1511. — *P. c.* Spandl 1924a, p. 34, fig.

2. **Eupronoë** Claus (see p. 156).

T. 1. *E. maculata* Claus, see p. 156.
T. 2. *E. armata* Claus, see p. 159.
T. 3. *E. minuta* Claus, see p. 160.
T. 4. *E. laticarpa* K. Steph., see p. 161.
5. *E. macrocephala* Bovallius, Syst. list 1887, p. 41.
6. *E. ornata* Bovallius, Syst. list 1887, p. 41.
7. *E. pacifica* Stebbing 1888, p. 1513 (no fig.).
8. *E. intermedia* Stebbing 1888, p. 1517, Pl. 188.
9. *E. atlantica* Stebbing 1888, p. 1519 (no fig.).

3. **Anapronoë** K. Steph. (see p. 163).

1. *A. Reinhardti* K. Steph., see p. 163.

4. **Sympronoë** Stebbing (see p. 162).

T. 1a. *S. parva* Claus, see p. 162.
T. 1b. *S. parva* var. *7-articulata* K. Steph., see p. 162.
2. *S. propinqua* Stebbing 1888, p. 1537, Pl. 193 B.
3. *S. anomala* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 42, figs.

5. **Parapronoë** Claus (see p. 165).

T. 1. *P. crustulum* Claus, see p. 165.
2. *P. agilis* Bovallius, Syst. list 1887, p. 42.
3. *P. Campbelli* Stebbing 1888, p. 1522, Pl. 189. — *P. C.* Chevreux 1900, p. 152.
4. *P. cuspidata* (Sp. Bate). — *Amphipronoë c.* Sp. Bate 1862, p. 336, Pl. 53 fig. 5.

6. **Paralycæa** Claus (see p. 165).

T. 1. *P. gracilis* Claus, see p. 165
2. *P. Newtoniana* Bovallius, Syst. list 1887, p. 33.
3. *P. Hoylei* Stebbing 1888, p. 1570, Pl. 210 E.

16. Fam. **Lycæidæ** Claus (see p. 167).

1. **Lycæa** Dana (see p. 167).

T. 1. *L. pulex* Marion, see p. 167.
2. *L. nasuta* Claus, Platysceliden 1879, p. 185 (39), and 1887, p. 62, Pl. 18 figs. 1—7.
T. 3. *L. serrata* Claus, see p. 168.
4. *L. Vincentii* Stebbing 1888, p. 1563, Pl. 199.
5. *L. Pauli* Stebbing 1888, p. 1566, no figs.
6. *L. ochracea* Dana 1852, vol. 2, p. 1017, Pl. 69 fig. 6.
7. *L. Stebbingi* Bovallius, Syst. list 1887, p. 33.
T. 8. *L. Bovallii* Chevreux, see p. 168.
T. 9. *L. Bovallioides* K. Steph., see p. 169.
10. *L. longicornuta* (Giles). — *Amphipronoë l.* Giles 1887, p. 220—24, Pl. 5.
11. *L. gracilis* Spandl 1924a, p. 30, fig.
12. *L. bajensis* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 46, figs.

2. **Pseudolycæa** Claus (see p. 169).

T. 1. *P. pachypoda* Claus, see p. 169.

3. **Tryphana** Boeck (see p. 171).

T. 1. *T. Malmii* Boeck, see p. 171.

17. Fam. **Brachyscelidæ** K. Steph. (see p. 171).

1. **Brachyscelus** Sp. Bate (see p. 172).

T. 1. *B. crusculum* Sp. Bate, see p. 172. — *B. c.* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 45.
T. 2. *B. rapacoides* K. Steph., see p. 179.
3. *B. rapax* (Claus). — *Schnehagenia r.* Claus, Nachrichten K. Gesellsch. Wiss. Göttingen 1871, p. 157. — *S. r.* Claus, Bau u. Verwandsch. d. Hyper., Göttingen Anzeiger 1872. — *Thamyris r.* Claus, Platysceliden 1879, p. 182 (36), and 1887, p. 59, Pl. 17 figs. 1—8. — *B. r.* Stebbing 1888, p. 1553, 1555.
T. 4. *B. globiceps* Claus, see p. 176.
T. 5. *B. macrocephalus* K. Steph., see p. 177.
6. *B. lycæoides* (Claus). — *Thamyris l.* Claus 1887, p. 60, Pl. 16 fig. 3, Pl. 21 figs. 1—2.
7. *B. antipodes* (Sp. Bate). — (*Thamyris a.*) Sp. Bate 1862, p. 335, Pl. 53, fig. 4.
8. *B. inæquipes* (Dana). — *Daira i.* Dana 1852, p. 993, Pl. 68 fig. 5. — ?*Brachyscelus i.* Stebbing 1888, p. 1549. — *Dairinia i.* Sp. Bate 1862, p. 310, Pl. 50 fig. 6.
9. *B. elegans* (Bovallius). — *Thamyris e.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 31.
10. *B. Bovallii* Stebbing 1888, p. 1553, Pl. 197 A.
11. *B. acuticaudatus* Stebbing 1888, p. 1555, Pl. 197 C.

2. **Euthamneus** Bovallius (see p. 180).

T. 1. *E. platyrrhynchus* Stebbing, see p. 180.
2. *E. debilis* (Dana). — *Daira debilis* Dana 1852, p. 991, Pl. 68 fig. 3.

18. Fam. **Oxycephalidæ** Sp. Bate

(incl. *Rhabdosomidæ* Bovallius) (see p. 182).

1. **Metalycæa** K. Steph. (see p. 183).

T. 1. *M. globosa* K. Steph., see p. 183.

2. **Simorhynchotus** Stebbing (see p. 185).

T. 1. *S. antennarius* Claus, see p. 185.
(2. *S. Stebbingi* Bovallius, see p. 185).

3. **Oxycephalus** Milne-Edwards (see p. 186).

T. 1. *O. piscator* Milne-Edwards, see p. 186.
T. 2. *O. Clausii* Bovallius, see p. 187.
3. *O. tuberculatus* Sp. Bate 1862, p. 343, Pl. 54 fig. 5. — *O. t.* Bovallius 1890, p. 62, Pl. 2 figs. 2—3 (lit.).
4. *O. pectinatus* Bovallius, Syst. list 1887, p. 36, and 1890, p. 64, with figs.
5. *O. latirostris* Claus, Platysceliden 1879, p. 193 (47). — *O. l.* Bovallius 1890, p. 66 (lit.), with figs.
6. *O. notabilis* Spandl 1924a, p. 32, fig.

4. **Tullbergella** Bovallius.

*Tullbergella* Bovallius, Syst. list 1887, p. 38, and 1890, p. 68.
1. *T. cuspidata* Bovallius 1890, p. 69 (lit.), with figs. — *T. c.* Colosi 1918, p. 212.

5. **Calamorhynchus** Streets (see p. 189).

T. 1. *C. rigidus* Stebbing, see p. 189.
2. *C. pellucidus* Streets, see p. 189.

6. **Leptocotis** Streets (see p. 191).

T. 1. *L. tenuirostris* Claus, see p. 191.

7. **Streetsia** Stebbing (see p. 192).

T. 1. *S. Challengeri* Stebbing, see p. 194.
T. 2. *S. porcella* Claus, see p. 192.
3. *S. pronoides* Bovallius 1890, p. 84 (lit.), with figs.
4. *S. carinata* Bovallius 1890, p. 87, with figs. — ?*Oxycephalus porcellus* spec. *B* Stebbing 1888, p. 1589, Pl. 204 B (*teste* Bovallius l. c. p. 83).
5. *S. Steenstrupii* Bovallius 1890, p. 89 (lit.), with figs.
6. *S. longiceps* Claus, see Bovallius 1890, p. 92 (lit.), Pl. 4 fig. 3. — ?non *Oxycephalus l.* Stebbing 1888, p. 1591, Pl. 204 B. (*teste* Bovallius l. c. p. 90).
7. *S.*(?) *mindanaonis* (Stebbing 1888), see Bovallius 1890, p. 93.
8. *S. saubauda* Colosi 1918, p. 218, Pl. 17 figs. 5—9.

8. **Cranocephalus** Bovallius.

*Cranocephalus* Bovallius 1890, p. 94.
1. *C. Goësii* Bovallius 1890, p. 95, with figs.

9. **Stebbingella** Bovallius (see p. 199).

T. 1. *S. typhoides* Claus, see p. 199.

10. **Glossocephalus** Bovallius (see p. 202).

1. *G. Milne-Edwardsii*, see p. 202.

11. **Rhabdosoma** Adams & White (see p. 203).

1. *R. armatum* (Milne-Edwards), see Bovallius 1890, p. 119 (lit.), with figs.
T. 2. *R. Whitei* Sp. Bate, see p. 207.
3. *R.* (*Xiphocephalus*) *Lilljeborgii* Bovallius 1890, p. 131, Pl. 7 figs. 21—24. — ?X. *L.* Colosi 1918, p. 222.
T. 4. *R. brevicaudatum* Stebbing, see p. 205.
5. *R. piratum* Stebbing 1895, p. 368, Pl. 55 fig. A.
6. *R. brachyteles* Stebbing 1895, p. 369, Pl. 55 fig. B, see p. 206.

19. Fam. **Parascelidæ** Bovallius (see p. 207).

1. **Euscelus** Claus.

*Euscelus* Claus, Platysceliden 1879, p. 163 (17), 168 (22), and 1887, p. 43.
1. *E. robustus* Claus, l. c. 1879, p. 168 (22), and 1887, p. 43, Pl. 11 figs. 1—11.
2. *E. steueri* H. Spandl, Zool. Anz. vol. 58, 1924, p. 269, fig.

2. **Schizoscelus** Claus (see p. 208).

T. 1. *S. ornatus* Claus, see p. 208.
(*S. rapax* [*Typhis r.*] Milne-Edwards = *Hemityphis tenuimanus* Claus, see p. 220.

3. **Thyropus** Dana.

*Thyropus* Dana, Amer. Journ. Sci. and Arts, ser. 2, vol. 14, 1852, no. 41. — *T.* Dana 1852, p. 1008, 1012, 1443. — *Tanyscelus* Claus, Platysceliden 1879, p. 163 (17), and 1887, p. 45. — *Thyropus* Stebbing 1888, p. 1493.
1. *T. sphæroma* (Claus). — *Tanyscelus s.* Claus l. c. 1879, p. 163 (17), and 1887, p. 45, Pl. 8 figs. 1—11. — *Thyropus s.* Stebbing 1888, p. 1475.
2. *T. diaphanus* Dana 1852, p. 1013, Pl. 69 fig. 4. *T. d.* Stebbing 1888, p. 1495.

3. *T. atlanticus* Bovallius, Syst. list 1887, p. 43.
4. *T. danæ* Stebbing 1888, p. 1493.

4. **Parascelus** Claus (see p. 208).

T. 1. *P. similis* K. Steph., see p. 208.
2. *P. Edwardsii* Claus, Platysceliden 1879, p. 164 (18), and 1887, p. 46, Pl. 9 figs. 1—11. — *P. E.* Spandl 1924a, p. 42, figs.
T. 3. *P. typhoides* Claus, see p. 211.
T. 4. *P. parvus* Claus, see p. 211.
5. *P. nasutus* Bovallius, Syst. list 1887, p. 44.
T. 6. *P. zebu* Stebbing, see p. 211.

5. **Hemiscelus** Stewart.

*Hemiscelus* Stewart 1913, p. 259.
1. *H. diplochelatus* Stewart 1913, p. 259, Pl. 7.

20. Fam. **Platyscelidæ** Stebbing (see p. 212).

1. **Platyscelus** Sp. Bate (see p. 212).

T. 1. *P. ovoides,* Claus see p. 213.
2. *P. armatus* (Claus). — *Eutyphis a.* Claus, Platysceliden 1879, p. 156 (10), and 1887, p. 36, Pl. 2 figs. 3—15. — ?*Platyscelus Rissoinæ* Sp. Bate 1862, p. 329, Pl. 52, figs. 8b, 8b[1], 8c, 8h, 8i, 9. — ?*P. R.* Stebbing 1888, p. 1467.
3. *P. inermis* (Claus) (is perhaps merely an unarmed variety of No. 2). — *Eutyphis i.* Claus 1887, p. 37. — ?*Dithyrus Faba* Dana 1852, p. 1010, Pl. 69 fig. 3.
T. 4. *P. serratulus* Stebbing, see p. 215.
T. 5. *P. globosus* Claus, see p. 215.
6. *P. forfex* (Bovallius). — *Eutyphes f.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 46.
7. *P. dubius* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 51, figs.

2. **Hemityphis** Claus (see p. 219).

T. 1. *H. tenuimanus* Claus, see p. 219.
2. *H. crustulum* Claus, Platysceliden 1879, p. 159 (13), and 1887, p. 39, Pl. 4 figs. 14—32. — *Dithyrus c.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 46.
3. *H. stellatus* (Bovallius). — *Dithyrus s.* Bovallius, Syst. list 1887, p. 46.

3. **Paratyphis** Claus (see p. 220).

T. 1. *P. Clausii* K. Steph., see p. 221.
T. 2. *P. maculatus* Claus, see p. 223.
3. *P. parvus* Claus 1887, p. 40, Pl. 7 figs. 13—21.
4. *P. Théelii* Bovallius, Syst. list 1887, p. 47.
T. 5. *P. promontorii* Stebbing, see p. 222.
6. *P. pacificus* Stebbing 1888, p. 1479.
7. *P. spinosus* Spandl 1924a, p. 36, fig.
8. *P.* sp., see p. 223.

4. **Tetrathyrus** Claus (see p. 224).

T. 1. *T. forcipatus* Claus, see p. 224.
2. *T. rectangularis* Bovallius, Syst. list 1887, p. 47.
3. *T. inscriptus* Bovallius, ibid. p. 48.
4. *T. moncoeuri* Stebbing 1888, p. 1480, Pl. 184.
5. *T. arafuræ* Stebbing, ibid. p. 1483.
6. *T. sancti-josephi* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 54, figs.

5. **Amphithyrus** Claus (see p. 225).

T. 1. *A. bispinosus* Claus, see p. 225.
T. 2. *A. sculpturatus* Claus, see p. 226.
T. 3. *A. similis* Claus, see p. 225.
4. *A. inermis* Bovallius, Syst. list 1887, p. 48.
5. *A. orientalis* Stebbing 1888, p. 1485. — *A. o.* Shoemaker, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 52, 1925, p. 58, figs.
6. *A. glaber* Spandl 1924a, p. 40, fig.
7. *A.* sp. Stebbing, 1888. p. 1489 (no description).

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908—10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS
**Vol. II. Biology.**

J. 4.

# Bacillariales.

By

J. Pavillard,
Professeur à la Faculté des Sciences,
Université de Montpellier.

With 116 figures in the text.

Published December 15, 1925.

# TABLE DES MATIÈRES.


Pages

I. Introduction ... 3
II. Catalogue systématique ... 4
A. **Centricae** ... 4
*Paralia* Heiberg ... 4
*P. sulcata* (Ehrbg.) Cleve ... 4
*Hyalodiscus* Ehrbg. ... 5
*H. stelliger* Bailey ... 5
*Stephanopyxis* Ehrbg. ... 5
*S. Palmeriana* (Grev.) Grunow ... 5
*Thalassiosira* Cleve ... 6
*Th. Nordenskiöldii* Cleve ... 7
*Th. decipiens* (Grunow) Jørgensen ... 7
*Th. rotula* Meunier ... 7
*Coscinosira* Gran ... 8
*C. polychorda* Gran ... 8
*Skeletonema* Greville ... 8
*S. costata* (Grev.) Cleve ... 8
*Antelminellia* Schütt ... 9
*A. gigas* (Castracane) Schütt ... 9
*Euodia* Bailey ... 9
*E. cuneiformis* (Wallich) Schütt ... 9
*Coscinodiscus* Ehrbg. ... 10
*C. excentricus* Ehrbg. ... 10
*C. leptopus* Grunow ... 10
*C. nodulifer* Janisch ... 11
*C radiatus* Ehrbg. ... 11
*C. Thorii* n. sp. ... 13
*C. Alboranii* n. sp. ad int. ... 13
*C. centralis* Ehrbg. ... 13
*C. Pavillardii* Forti ... 14
*C. curvatulus* Grunow ... 14
*C. stellaris* Roper ... 15
*Planktoniella* Schütt ... 15
*P. sol* (Wallich) Schütt ... 15
*Gossleriella* Schütt ... 16
*G. tropica* Schütt ... 16
*Actinoptychus* Ehrbg. ... 16
*A. undulatus* (Bailey) Ralfs ... 16
*Asterolampra* Ehrbg. ... 17
*A. marylandica* Ehrbg. ... 17
*A. Grevillei* (Wallich) Greville ... 17
*Asteromphalus* Ehrbg. ... 19
*A. flabellatus* (Brébisson) Greville ... 19
*A. robustus* Castracane ... 19
*Spatangidium* Brébisson ... 20
*S. arachne* Brébisson ... 20
*Actinocyclus* Ehrbg. ... 20
*A. Ehrenbergii* Ralfs ... 20
*A. subtilis* (Gregory) Ralfs ... 21
*Lauderia* Cleve ... 21
*L. borealis* Gran ... 21
*Schröderella* Pavillard ... 21
*S. delicatula* Pav. ... 22
*S. Schröderi* (Bergon) mihi ... 23
*Dactyliosolen* Castracane ... 23
*D. mediterraneus* Péragallo ... 23
*Leptocylindrus* Cleve ... 24
*L. danicus* Cleve ... 24
*Guinardia* H. Péragallo ... 24
*G. flaccida* (Castracane) Péragallo ... 24
*G. Blavyana* H. Péragallo ... 25
*Rhizosolenia* (Ehrbg.) Brightwell ... 25
*R. alata* Brightwell ... 26
*R. indica* Péragallo ... 27
*R. delicatula* Cleve ... 28
*R. fragilissima* P. Bergon ... 28
*R. Stolterfothii* H. Péragallo ... 28
*R. robusta* Norman ... 29
*R. firma* Karsten ... 30
*R. Bergonii* H. Péragallo ... 30
*R. Shrubsolei* Cleve ... 31
*R. setigera* Brightwell ... 32
*R. semispina* Hensen ... 32
*R. styliformis* Brightwell ... 33
*R. formosa* H. Péragallo ... 33
*R. calcar avis* Schultze ... 34
*R. acuminata* (Péragallo) Gran ... 35
*R. Temperei* H. Péragallo ... 35
*R. Castracanei* H. Péragallo ... 36
*Corethron* Castracane ... 36
*C. criophilum* Castracane ... 36
*Bacteriastrum* Shadboldt ... 36
*B. delicatulum* Cleve ... 37
*B. hyalinum* Lauder ... 37

Pages

*B. elongatum* Cleve ... 38
*B. biconicum* Pav. ... 39
*B. elegans* Pav. ... 39
*B. comosum* Pav. ... 39
*Chaetoceros* Ehrbg. ... 39
*Ch. neapolitanum* Schröder ... 40
*Ch. densa* Cleve ... 40
*Ch. Eibenii* Meunier ... 41
*Ch. tetrastichon* Cleve ... 41
*Ch. Dadayi* Pav. ... 41
*Ch. danicum* Cleve ... 42
*Ch. rostratum* Lauder ... 42
*Ch. peruvianum* Brightwell ... 42
*Ch. saltans* Cleve ... 44
*Ch. convolutum* Castracane ... 44
*Ch. decipiens* Cleve ... 44
*Ch. Lorenzianum* Grunow ... 45
*Ch. Lauderi* Ralfs ... 45
*Ch. compressum* Lauder ... 45
*Ch. didymum* Ehrbg. ... 47
*Ch. affine* Lauder ... 47
*Ch. laciniosum* Schütt ... 48
*Ch. pseudobreve* Pav. ... 48
*Ch. diadema* (Ehrbg.) Gran ... 48
*Ch. diversum* Cleve ... 49
*Ch. messanense* Castracane ... 50
*Ch. crinitum* Schütt ... 50
*Ch. Wighamii* Brightwell ... 50
*Ch. costatum* Pav. ... 50
*Ch. curvisetum* Cleve emend. Gran ... 51
*Ch. pseudocurvisetum* Mangin ... 52
*Ch. anastomosans* Grunow ... 52
*Ch. simplex* Ostenfeld ... 52
*Eucampia* Ehrbg. ... 53
*E. zodiacus* Ehrbg. ... 53
*Streptotheca* Shrubsole ... 53
*S. thamensis* Shrubsole ... 53
*Ditylium* Bailey ... 53
*D. Brightwellii* (Tuffen West) Grunow ... 53
*Lithodesmium* Ehrbg. ... 54
*L. intricatum* (Tuffen West) Péragallo ... 54
*L. undulatum* Ehrbg. ... 54
*Triceratium* Ehrbg. ... 55
*T. alternans* Bailey ... 55
*T. elongatum* Grunow ... 55
*Biddulphia* ... 55
*B. mobiliensis* (Bailey) Grunow ... 55
*B. regia* (Schultze) Ostenfeld ... 56
*B. biddulphiana* (Smith) Boyer ... 56
*Cerataulina* Péragallo ... 56
*C. Bergonii* Péragallo ... 56
*Hemiaulus* Ehrbg. ... 56
*H. Hauckii* Grunow ... 56
*H. sinensis* Greville ... 57
B. **Pennatae** ... 57
*Rhabdonema* Kützing ... 57
*Rh. adriaticum* Kützing ... 57
*Striatella* Agardh ... 58
*S. interrupta* (Ehrbg.) Heiberg ... 58
*S. unipunctata* (Lyngb.) Agardh ... 58
*Toxarium* Bailey ... 58
*T. undulatum* Bailey ... 58
*Thalassiothrix* Cleve et Grunow ... 59
*T. Frauenfeldii* (Grunow) Cleve et Grunow ... 59
*T. nitzschioides* Grunow ... 60
*T. longissima* Cleve ... 60
*Asterionella* Hassal ... 60
*A. japonica* Cleve ... 60
*A. notata* Grunow ... 60
*Navicula* ... 61
*N. membranacea* Cleve ... 61
*Auricula* Castracane ... 61
*A. complexa* (Gregory) De Toni ... 61
*Bacillaria* Gmelin ... 62
*B. paradoxa* Gmelin ... 62
*Nitzschia* Hassal ... 62
*N. seriata* Cleve ... 62
*N. longissima* Ralfs ... 62
*Surirella* Turpin ... 63
*S. gemma* Ehrbg. ... 63
*Campylodiscus* Ehrbg. ... 63
*C. decorus* Bréb. ... 63
III. Considérations générales ... 63
IV. Index bibliographique ... 70

# I. INTRODUCTION.

Les débuts de la diatomologie pélagique en Méditerranée sont singulièrement modestes: en 1863 une seule espèce (alors nouvelle), le *Chaetoceros Lorenzianum*, était décrite par Grunow, comme provenant, à la fois, de l'Adriatique et de l'océan Indien; elle est, d'ailleurs, considérée encore par les auteurs modernes (Schröder 1911, Schussnig 1915), comme l'une des plus répandues et des plus fréquentes dans l'Adriatique.

En 1875 Castracane met en pratique sa propre suggestion "di ricercare le spoglie delle Diatomee" dans l'appareil digestif des mollusques et surtout des Salpes, les plus propices pour la capture des espèces dites pélagiques. Le canal digestif d'une seule *Salpa pinnata* pêchée dans le eaux de Messine lui donne une récolte remarquablement variée: *Asterolampra*, *Bacteriastrum*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Hemiaulus Hauckii*, *Synedra Thalassotrix* (sic), etc., sans parler de nombreuses formes non pélagiques.

La célèbre Station zoologique de Naples, fondée en 1872, devient bientôt un centre de recherches de biologie végétale où les Algues marines, macroscopiques ou microscopiques, donnent lieu à des observations de plus en plus étendues: Falkenberg (1879), Schütt (1887), enfin Br. Schröder, qui publie, en 1900, le premier travail monographique consacré spécialement au phytoplankton marin du golfe de Naples.

Pendant ce temps le fervent diatomiste français H. Péragallo (1888) n'hésitait pas à renoncer à la technique traditionelle, trop brutale, des diatomistes "purs", pour se consacrer à l'étude immédiate des récoltes pélagiques "qui ne réclament .... aucun traitement spécial". Dans sa mémorable Monographie des *Rhizosolenia* (1892) entre autres, les espèces méditerranéennes occupent une place prépondérante.

Dans les laboratoires maritimes autrichiens, français, italiens, les initiatives s'étaient multipliées depuis le début du XX$^{e}$ siècle; l'important Mémoire de Forti (1922) offre une remarquable et commode synthèse des résultats acquis jusqu'à ce jour.

A ces nombreux travaux, plus ou moins limités, par la force des choses, au domaine maritime sublittoral, les promoteurs des explorations danoises du Thor ont voulu, sinon opposer, du moins comparer les résultats d'une enquête scientifique consacrée, de préférence, aux populations animales et végétales de la haute mer, plus ou moins affranchies, selon toute vraisemblance, des influences continentales. Je suis vivement reconnaissant à M. le D$^{r}$ J. Schmidt, directeur de l'expédition, d'avoir bien voulu me confier l'étude des Diatomées pélagiques recueillies pendant les deux randonnées méditerranéennes de son navire.

Malheureusement les deux croisières sont loin d'être comparables, ni comme parcours géographique ni comme technique opératoire.

De la croisière hivernale, constamment contrariée par le mauvais temps, j'ai eu en mains 33 (34?) échantillons provenant exclusivement de pêches en surface, d'une durée normale de 5 minutes, en Méditerranée occidentale et centrale (jusqu'au golfe de Corinthe).

La croisière d'été comportait, à l'égard du plankton végétal, environ 160 stations dont 90 dans la Méditerranée et ses dépendances orientales jusqu'à la mer Noire; les autres dans l'Atlantique.

De ce nombre il y a lieu de déduire une quarantaine de stations, dont 7 dans l'Atlantique (st. 81, 82, 83, 85, 86, 92, 97), les autres en Méditerranée: le matériel correspondant s'est révélé, sinon tout à fait stérile, du moins à peu près impropre à la mise en évidence des diatomées pélagiques[1].

Sans entrer, pour le moment, dans le détail, nous pouvons assigner à cette regrettable carence d'une proportion si élevée des récoltes estivales, une cause générale, d'ordre naturel: l'intense luminosité du ciel méditerranéen et, sans doute, aussi la température trop élevée, éliminent, comme on sait, des eaux superficielles, la majorité des autotrophes microscopiques tels que les diatomées, trop disséminées, en été, pour être capturées en quantités appréciables pendant les opérations de pêche horizontale de courte durée (10 minutes).

C'est, naturellement, le matériel du Thor qui a servi de base au Catalogue systématique dressé ci-après; mais il ne m'a point paru possible de passer sous silence un certain nombre de formes, une quinzaine, au total, qui figurent, à titres divers, parmi les hôtes les plus notables, sinon les plus constants de nos eaux superficielles: élaborer une synthèse de cette nature sans parler d'*Asterionella Japonica*, de *Chaetoceros anastomosans*, etc., serait omettre quelques-uns des traits les plus caractéristiques de la physionomie du plankton méditerranéen.

Notre Catalogue a été dressé suivant l'ordre adopté par Schütt dans les Pflanzenfamilien d'Engler et Prantl, en tenant compte de certaines rectifications ou suggestions de Gran, Ostenfeld, etc. —

# II. CATALOGUE SYSTÉMATIQUE.

## A. CENTRICAE.

### PARALIA Heiberg.

**PARALIA SULCATA** (Ehrbg) Cleve (Fig. 1 p. 4).

Cleve 1873 B, p. 7.

Le *Paralia sulcata* a été récolté pendant la croisière estivale du Thor, à l'entrée de la Manche (st. 247, *r*), et dans le Pas de Calais (st. 259, ass. abt.).

Bien que positivement tychopélagique, cette diatomée joue un rôle important dans les dépendances subcontinentales de l'Atlantique tempéré, mer du Nord, Manche etc. . . . Élément permanent de leur population benthonique, elle présente, en effet, dans le plankton de ces mers une période hivernale d'abondance relative qu'il ne faudrait pas confondre avec une phase de "floraison" ou de prospérité spéciale. La cause paraît en être purement mécanique: arrachée au fond par les vagues sous forme de tronçons pluricellulaires, elle demeure plus ou moins longtemps en suspension, malgré sa densité, grâce à l'agitation et à la viscosité des eaux marines refroidies.

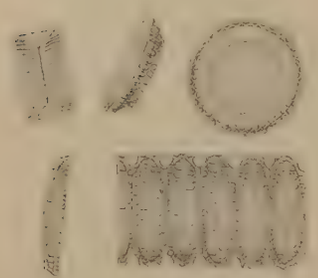


Fig. 1. *Paralia sulcata* (Ehrbg.) Cleve d'après W. Smith. $^{400}/_{1}$.

Mes observations personnelles dans l'étang de Thau (Pav. 1905) confirment ce caractère de fréquence hivernale accidentelle du *Paralia*, ramené sans cesse en supension par le travail quotidien des dragueurs

[1] Dans une dizaine de flacons (st. 100, 102, 106, 116, 118, 119, 127, 140, 153, 219, et rade de Gibraltar), le matériel, entièrement sec et cimenté par suite d'une fermeture défectueuse, n'a pu être régénéré suffisamment, ni à l'alcool, ni au formol,

de coquillages; mais il est, en tout temps, beaucoup plus rare dans les eaux du Golfe, en dehors du port de Cette.

Le *P. sulcata* n'est pas mentionné par Forti (1922), mais a été signalé dans de nombreux dépôts littoraux (Villefranche, Cette, Adriatique), et dans quelques récoltes pélagiques de l'Adriatique (Schröder 1906, p. 320; 1911, p. 624; Schiller 1912, p. 26).

## HYALODISCUS Ehrbg.

### HYALODISCUS STELLIGER Bailey (Fig. 2 p. 5).

Bailey 1855 p. 10.

Affinités génériques incertaines: les uns placent le genre *Hyalodiscus* dans le voisinage immédiat des *Melosira* et des *Paralia*; d'autres le rapprochent, au contraire, des *Coscinodiscus* ou des *Thalassiosira*.

Le *Hyalodiscus stelliger* paraît complètement étranger à la Méditerranée bien que H. Péragallo (1888 p. 80) le signale, comme assez rare, à Villefranche.

Généralement considérée comme diatomée de fond, tychopélagique, arrachée au fond par les intempéries, cette espèce est mentionnée par Meunier (1915 p. 55) comme une des plus caractéristiques et des plus constantes du microplankton de la mer flamande.

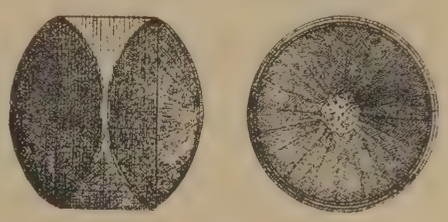


Fig. 2. *Hyalodiscus stelliger* Bailey d'après A. Meunier. $^{400}/_{1}$.

Rencontrée seulement par le Thor pendant le voyage de retour de la croisière estivale, dans la Manche (st. 247) et le Pas de Calais (st. 249), c'est à dire dans les mêmes stations que le *Paralia sulcata*: témoignage d'une similitude de comportement déjà soulignée par Ostenfeld (1913 A, p. 222).

## STEPHANOPYXIS Ehrbg.

### STEPHANOPYXIS PALMERIANA (Grev.) Grunow (Fig. 3 p. 6).

Grunow 1884 p. 38.

A première vue, la répartition géographique du genre *Stephanopyxis* dans le domaine pélagique, paraît très simple.

Abstraction faite du *S. nipponica* Gran et Yendo, étroitement cantonné dans quelques baies japonaises, deux espèces seulement se partageraient l'océan: le *S. turris* (Grev.) Ralfs, néritique, tempéré et subtropical (*sec.* Ostenfeld, 1913 B, p. 418) occuperait l'Atlantique, le long des côtes européennes, africaines, américaines et s'étendrait jusqu' à la mer Rouge et au golfe Persique, à travers la Méditerranée où sa présence a été signalée par Cleve (1903 B, p. 339) et par H. Péragallo (1908, p. 440). D'autre part le *S. Palmeriana* (Grev.) Grunow, dont les petits échantillons ont été décrits sous les noms de *S. Palmeriana* var. *javanica* Grunow, et de *S. campana* Castracane, serait localisé dans le Pacifique occidental (et méridional), les mers sinojaponaises, l'archipel indomalais etc. . . .

Que le *Creswellia turris* Greville 1857[1], et le *Creswellia turgida* Greville 1859 soient un seul et même objet, comme le suggère Ostenfeld (1901 p. 287), cela ne paraît pas douteux: la seule différence notable est que le premier avait été trouvé dans l'estomac d'une ascidie vivante et le second dans le guano fossile de Californie. Abstraction faite des différences d'exécution, tous les dessins concordent: de Greville (1857 et 1859) à G. Karsten (1905), l'ornementation frontale consiste en alvéoles hexagonaux isodiamétriques, régulièrement disposés en rangées transversales parallèles jusqu'au bord des valves.

[1] Indications bibliographiques inexactes, *in* De Toni, Sylloge p. 1138 et *in* H. et M. Péragallo, 1907, p. 440.

H. Péragallo, cependant, les sépare, dans ses Diatomées marines (1908 p. 440), mais ce n'est pas sans restrictions qu'il attribue au *S. turgida* les échantillons d'Arcachon médiocrement représentés dans sa Pl. 121 fig. 1.

Du *S. Palmeriana* type, nous n'avons guère que des dessins également médiocres, de Greville (1865), de Schmidt (Pl. 123 fig. 44 et Pl. 130 fig. 44), d'Okamura (1911, Pl. 8 fig. 1) et de Karsten (1907, Pl. 54 fig. 9). Partout, le réseau alvéolaire est plus serré, les mailles sont plus étroites au bord valvaire, et leurs dimensions augmentent progressivement vers le sommet bombé des valves; le centre des valves est occupé par de très larges mailles, bien visibles dans la fig. 1 de la planche 130 de l'Atlas de Schmidt et dans la fig. 1*d* du Mémoire cité d'Okamura. Les mêmes caractères se retrouvent dans les frustules de la préparation 66 de la collection Tempère et Péragallo (1ère édition), matériel pélagique recueilli par l'Expédition du Challenger dans la mer de Benda (océan Indien). La réduction du calibre alvéolaire vers le bord valvaire est une particularité caractéristique du *S. Palmeriana* d'après Gran et Yendo (1914 p. 27).

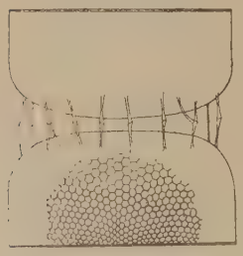


Fig. 3. *Stephanopyxis Palmeriana* (Grev.) Grunow. Orig. Gross: 500 environ.

Grâce à la bienveillante obligeance de L. Mangin, j'ai pu étudier une préparation du plankton très abondant recueilli le 18 mars 1909 à la Pointe de Gambara (côte occidentale d'Afrique), et qui constituait, d'après Mangin, (1911 p. 357) une culture presque pure de *S. turris*. Or, toutes les cellules de cette préparation, vues de face ou de profil, présentent, sans exception, le caractère différentiel attribué ci-dessus au *S. Palmeriana*.

Le *S. Palmeriana* existe donc aussi dans l'Atlantique et le soi-disant *S. turgida* de Péragallo s'y rapporte presque sûrement: l'artifice iconographique utilisé par Péragallo pour représenter la réticulation de la diatomée d'Arcachon rappelle, d'ailleurs, étrangement le procédé employé dans le même but par A. Schmidt à l'égard de son *S. Palmeriana* (*in* Pl. 130 fig. 44).

Mes échantillons personnels, demeurés indéterminés en 1916, appartiennent tous au *S. Palmeriana*: vastes cellules (diam. $> 80\,\mu$), plus larges que hautes, associées en courtes chaines; aréolation très visible mais délicate, bien plus serrée, en moyenne, que dans le *S. turris*; baguettes d'articulation longues, un peu déviées en dehors, dilatées au sommet, à insertion nettement submarginale.

Cette espéce, seule, se rencontre dans le matériel du Thor. La croisière d'hiver l'a récoltée une fois (st. 40) dans les parages de la Sardaigne (1 février 1909); ensuite, et plus ou moins abondante, dans presque toutes les stations de la mer d'Alboran (53, 55, 57, 58, 59 et 60); mais elle manque dans les deux dernières récoltes (62 et 66) de la croisière[1], c'est à dire de l'autre côté du détroit de Gibraltar.

Beaucoup plus rare dans le matériel d'été, elle a été cependant recueillie dans les stations 223 et 228, c'est à dire encore dans la mer d'Alboran (septembre 1910), et, quelques jours plus tard dans la rade de Lisbonne et devant La Corogne (st. 239).

Ou peut dès lors se demander si le soi-disant *S. turris*, signalé par Carrisso (1911 p. 14) comme assez fréquent devant les côtes portugaises, n'appartiendrait pas, au même titre que la forme de Mangin, au *S. Palmeriana*. Si cette présomption se réalisait, la carte de la répartition géographique respective des deux espèces serait à refaire; toute spéculation relative à l'origine du *S. Palmeriana* méditerranéen est évidemment, prématurée.

## THALASSIOSIRA Cleve.

Les contours de ce Genre sont assez imprécis et sa diagnose réclamerait, sans doute, une révision approfondie.

Au point de vue biogéographique, c'est un groupe d'espèces exclusivement planktoniques, cantonnées, en général, dans les eaux tempérées ou froides de l'Atlantique et des mers circumpolaires.

[1] Effectuées, probablement, dans d'assez mauvaises conditions et très pauvres.

Les seuls représentants véritablement thermophiles seraient le *Th. Aurivillii* Cleve (1901), imparfaitement connu, rencontré dans l'archipel malais (*rr*) et le *Th. monile* Cleve, signalé dans la mer Rouge et le Golfe d'Aden par Cleve (1900), Ostenfeld (1901) et Schröder (1906).

### THALASSIOSIRA NORDENSKIÖLDII Cleve (Fig. 4 p. 7).

Cleve 1873 B, p. 6.

Parmi les espèces arctiques ou boréo-atlantiques, le *Th. Nordenskiöldii* seul aurait passé dans le Pacifique (*Cf.* Lemmermann 1899 p. 329), sans doute à la faveur d'un courant froid, rameau du courant polaire ou du Kuro Sivo.

Il a été récolté une seule fois par le Thor, le 20 février 1909, à l'entrée de la mer d'Alboran (st. 58).

### THALASSIOSIRA DECIPIENS (Grunow) Jörgensen (Fig. 5 p. 7).

Jörgensen 1905 p. 96.

Considérée par Ostenfeld comme arctique néritique, cette espèce descend, d'après Gran (1915) et Meunier (1915) jusque dans les parages méridionaux de la mer du Nord.

Sa fréquence relative n'est pas facile à déterminer en raison de la confusion toujours possible avec le *Coscinodiscus excentricus* dont l'ornementation valvaire est identique.

Le *Th. decipiens* ne figure pas dans les collections du Thor; je crois devoir toutefois rappeler qu'il était, jusqu'ici le seul représentant authentique du genre dans la Méditerranée, ayant été signalé à diverses reprises, d'abord par Castracane (*teste* Forti 1922 p. 125), par moi-même (Pav. 1916 p. 11) et enfin par Forti (1922 p. 125).

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 4. *Thalassiosira Nordenskiöldii* Cleve. d'après A. Meunier. $^{450}/_{1}$.
Fig. 5. *Thalassiosira decipiens* (Grunow) Jörgensen d'après A. Meunier. $^{450}/_{1}$.
Fig. 6. *Thalassiosira rotula* Meunier d'après A. Meunier. $^{450}/_{1}$.

### T. ROTULA Meunier (Fig. 6 p. 7).

Meunier 1910 p. 264.

La création de cette nouvelle espèce par Meunier, en 1910, est un événement particulièrement notable, dont Ostenfeld (1913 B) a déjà tiré diverses conséquences systématiques.

D'après Ostenfeld, la forme d'Ostende, dessinée par H. Péragallo (1908) sous le nom de *Th. Clevei*[1], la diatomée signalée au Portugal par Carrisso (1911) sous le nom de *Th. hyalina* et celle que figure Okamura (1911) sous le nom de "Th. gravida?", appartiennent en réalité au *Th. rotula*.

Comme l'observe Meunier, il est inconcevable que cette individualité spécifique soit demeurée si longtemps méconnue; le doute n'est plus permis aujourd'hui: le *Th. gravida*, dont la nouvelle espèce a été définitivement dégagée par Meunier, n'existe pas dans la mer flamande[2], et a fortiori, pensons-nous, sous les latitudes plus méridionales.

C'est au *Th. rotula* et non au *Th. gravida* que se rapportent les remarquables observations morphologiques et phénologiques de Mangin (1908—13) qui a, le premier, révélé l'ornementation ponctuée de la surface valvaire et la structure fibrillaire du cordon intercellulaire.

[1] Dans le texte de son ouvrage sur les Diatomées marines, H. Péragallo introduit simplement le *Th. Clevei* dans la synonymie du *Th. hyalina*, mais la diagnose qu'il en donne est incompatible avec le dessin.

[2] Sauf peut-être à titre de rarissime exception.

Le *Th. gravida* manque complètement dans les collections du Thor; en revanche elles contiennent un matériel magnifique de *Th. rotula*, récolté exclusivement pendant la croisière hivernale, du 18 au 21 février 1909 dans cette mer d'Alboran (st. 53, 58 dom., 59, 60), véritable vivier naturel, où nous avons déjà signalé la localisation presque exclusive du *Stephanopyxis*.

D'où venaient-ils? Sans doute de l'Atlantique tempéré, mais le problème est d'autant plus difficile à résoudre que les opérations hivernales du Thor n'ont guère été poursuivies au delà du détroit de Gibraltar.

Nota: Les récoltes faites aux stations 62 et 66 (golfe de Cadix) ne contiennent pas notre Diatomée.

## COSCINOSIRA Gran.

### COSCINOSIRA POLYCHORDA Gran (Fig. 7 p. 8).

Gran 1900 p. 115.

Compagnon habituel du *Thalassiosira Nordenskiöldii*, d'après Gran (1915 p. 68), le *Coscinosira polychorda* a été récolté lui aussi une seule fois par le Thor, et le même jour (20 février 1909) vers le fond de la mer d'Alboran (st. 58) non loin du détroit de Gibraltar.

Fig. 7. *Coscinosira polychorda* Gran d'après A. Meunier. $^{400}/_{1}$.

Je l'avais recueilli, en très courtes chaines, le 14 juillet 1911 dans le golfe du Lion et Schröder le signale une fois dans les eaux japonaises (Schröder 1906 p. 337).

Abstraction faite de ces rencontres plus ou moins accidentelles, le *C. polychorda* se comporte comme une espèce boréo-atlantique, susceptible de descendre jusque dans la mer du Nord (Meunier 1915 p. 97) et dans la Manche (Mangin 1913 p. 204).

Rappelons que Meunier subordonne judicieusement au nombre des cordons intercellulaires l'ornementation des valves, susceptibles de ressembler soit au *Coscinodiscus excentricus* soit au *Cosc. lineatus*.

D'autre part Schröder (1911) annonce la découverte, dans l'Adriatique, d'une espèce nouvelle, *Coscinosira mediterranea*, dont une étude approfondie serait aussi désirable que celle du *Stephanosira decussata*, signalé par Karsten (1906) dans les parages du Cap de Bonne Espérance.

## SKELETONEMA Greville.

### SKELETONEMA COSTATA (Grev.) Cleve (Fig. 8 p. 8).

Cleve 1873 B p. 7.

Cosmopolite, eurytherme et euryhaline, cette diatomée néritique possède une aire extrêmement vaste, le long des côtes de presque tous les océans.

En Méditerranée elle a été observée pour la première fois en 1902 par Lohmann à Syracuse, après avoir été signalée par Méreschkowsky dans la mer Noire. Plus curieuse encore est sa présence dans des bassins fermés comme la Caspienne (Cleve *in* Lönnberg 1900) et la mer d'Aral (Ostenfeld 1908).

Sa biologie est caractérisée par son aptitude à se maintenir d'une manière permanente sur les fonds sublittoraux, tout en constituant chaque année un élément très authentique du plankton néritique pendant une période de deux à six mois.

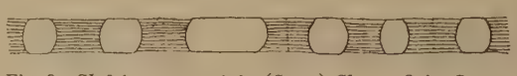


Fig. 8. *Skeletonema costata* (Grev.) Cleve. Orig. Gross: 700 environ.

En Méditerranée, sa phénologie présente encore quelque obscurité. Dans l'étang de Thau et le golfe du Lion je l'ai observé de septembre à fin mai, avec une prépondérance plus ou moins forte en février—mars. D'après Forti (1922), qui résume les observations faites dans l'Adriatique, le *Skeletonema* s'y rencontre d'août à octobre, avec une fréquence particulière en septembre.

La croisière estivale du Thor l'a recueilli seulement au retour, dans le détroit de Messine (st. 190) et dans la partie méridionale de la mer Tyrrhénienne (st. 192, 194) du 19 au 21 août 1910.

# ANTELMINELLIA Schütt.

## ANTELMINELLIA GIGAS (Castracane) Schütt (Fig. 9 p. 9).

Schütt 1893 p. 17.

Station 20, au débouché du détroit de Messine dans la mer Ionienne (5 janvier 1909); jamais signalée antérieurement dans la Méditerranée.

La rencontre de cette diatomée géante, en parfait état, est d'autant plus intéressante qu'elle coïncide avec la présence de plusieurs autres espèces de très grandes dimensions, *Rhizosolenia Castracanei, Rh. Temperei, Rh. firma, Rh. acuminata* etc. Il est d'autant plus regrettable que la durée de la pêche ait été si courte (5 minutes) et qu'il n'y ait eu, durant la croisière hivernale, aucune opération de pêche verticale en profondeur.

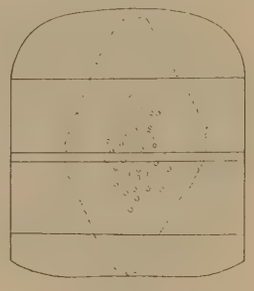


Fig. 9. *Antelminellia gigas* (Castracane) Schütt. Orig. $^{100}/_{1}$.

Le genre *Antelminellia* a été établi, comme on sait, par Schütt pour souligner l'individualité de l'*Ethmodiscus gigas* (Castracane), "der Goliath unter den Diatomeen", mais l'espèce a été identifiée par Karsten (1907) avec le *Coscinodiscus rex* Wallich.

Or Rattray qui incorpore les *Ethmodiscus* dans les *Coscinodiscus*, rattache l'*E. gigas* Castracane et l'*E. wyvilleanus* Castracane au *Cosc. Gazellae* Janisch (1879) et non au *Cosc. rex* Wallich.

Karsten sépare notre diatomée des *Coscinodiscus* parce que, dans de nombreuses cellules, la longueur (axe pervalvaire) l'emporte sur le diamètre. C'est bien le cas pour la cellule figurée ci-contre, qui mesurait 350 $\mu$ de diam. pour 400 $\mu$ de longueur. Mais, d'autre part, Karsten (1907 p. 362) conteste l'exactitude de la description de Castracane et considère le dimorphisme valvaire (une valve convexe, l'autre plane ou concave) comme un état purement transitoire, consécutif à la division: dès lors le caractère génériquement différentiel, invoqué par Schütt s'évanouirait, et l'espèce devrait faire retour au genre *Ethmodiscus*.

Signalée pour la première fois par Castracane dans l'Atlantique tropical, l'espèce est répandue (*sec.* Karsten 1907 p. 362) dans tout l'océan Indien, jusque dans le golfe d'Aden, mais n'a jamais été rencontrée jusqu'ici dans la mer Rouge.

Sa localité méditerranéenne du Thor est donc le seul intermédiaire connu entre son domaine atlantique et son domaine oriental.

# EUODIA Bailey.

## EUODIA CUNEIFORMIS (Wallich) Schütt (Fig. 10 p. 9).

Schütt 1896 p. 99.

Une confusion inextricable affecte la synonymie spécifique dans ce Genre, dont la situation systématique elle-même est assez incertaine.

L'*Euodia arcuata* créée par Schröder en 1900 pour une forme napolitaine, avait été, presque aussitôt, identifiée par Cleve (1902 p. 38) avec l'*Hemidiscus cuneiformis* Wallich. Mais, en 1906, Schröder paraît disposé à la rattacher à l'*Euodia gibba* Bailey[1].

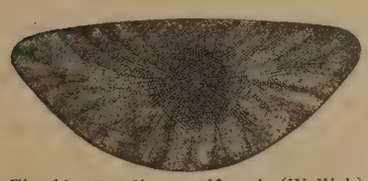


Fig. 10. *Euodia cuneiformis* (Wallich) Schütt d'après H. et M. Péragallo. $^{550}/_{1}$.

Quels sont, d'autre part, les rapports réels de l'*Euodia gibba* Bailey et de l'*Hemidiscus cuneiformis* Wallich, considérés comme identiques par Péragallo et comme distincts par Cleve et par Gran?

Que penser enfin de l'*Euodia atlantica* P. Petit rappelé par Pé-

[1] Il est vrai qu'en 1911 Schröder signale à nouveau et séparément dans l'Adriatique son *Eu. arcuata* et l'*Eu. cuneiformis*.

RAGALLO (1908 p. 419) et surtout de l'*Euodia inornata* Castracane, avec lequel SCHRÖDER voulait naguère réunir l'*Euodia cuneiformis* de GRAN (1905 p. 46) mais non celui de Wallich? (*Cf.* SCHRÖDER 1906 p. 342).

Autant de problèmes pratiquement insolubles en dehors de la confrontation des échantillons originaux.

Belles cellules, parfaitement vivantes, recueillies par le Thor en juin 1910 dans la baie de Cadix (st. 89 et 91).

## COSCINODISCUS Ehrbg.

Le chaos dont parlait OSTENFELD (1908 A p. 146) est loin d'être dissipé, mais, à l'égard du Plankton, les efforts de JÖRGENSEN (1905), d'OSTENFELD (1908 A, 1915), de FORTI (1922) n'auront pas été vains. D'autre part la concordance — bien que relative — des sectionnements préconisés par GRAN (1905) et par PÉRAGALLO (1908), nous fournit une base assez satisfaisante pour le groupement systématique des espèces.

### Sectio I. **EXCENTRICI** Pantocsek.

#### COSCINODISCUS EXCENTRICUS Ehrbg. (Fig. 11 p. 11).

Ehrenberg 1839 p. 146.

La confusion, toujours possible, avec le *Thalassiosira decipiens*, le *Planktoniella* et même le *Coscinosira* dont l'ornementation valvaire est la même, est un obstacle insurmontable à la détermination rigoureuse de son aire d'extension et de sa phénologie.

Trouvé dans tous les océans, de préférence le long des côtes, et fréquemment signalé, aussi, dans la Méditerranée, soit comme diatomée de fond soit comme élément du plankton (*Cf.* FORTI 1922 p. 123), et jusque dans la mer Noire (MÉRESCHKOWSKY 1902).

Il a été récolté, à maintes reprises, par le Thor, pendant les deux croisières: en hiver, d'une manière sporadique, surtout au voisinage des côtes; Adriatique méridional (st. 14), mer Tyrrhénienne (st. 23, 26, 27, 36, 45). En été, un peu partout et à diverses profondeurs: dès le début (Baie de Biscaye, st. 79) et jusqu'à la fin des opérations (Manche, st. 247, abondt.; Pas de Calais, st. 249); autour des Baléares (st. 206 à 210) comme dans le Levant (st. 156) et enfin dans la mer de Marmara (st. 170, 175).

#### COSCINODISCUS LEPTOPUS Grunow (Fig. 12 p. 11).

*in* V. Heurck, Synopsis Pl. 131, fig. 5, 6.

Si les réserves formulées à l'égard du *C. lineatus* par GRAN (1905 p. 30) et, sous une forme plus catégorique, par MEUNIER (1915 p. 66) sont légitimes, elles ne sauraient, à notre avis, intéresser le *C. leptopus*, espèce parfaitement autonome d'après RATTRAY (1890 p. 28) et exclusivement méditerranéenne d'après FORTI (1922 p. 123).

Le contrôle de son extension géographique générale est d'autant plus difficile que les auteurs ne l'ont probablement pas distingué du *C. lineatus* proprement dit.

D'après FORTI (*l. c.*) ce serait une espèce benthonique; elle ne se rencontrerait qu'occasionnellement dans le plankton. C'est, à notre avis, plutôt une forme lourde, susceptible de demeurer en suspension dans des conditions assez précaires.

Assez rare dans les récoltes hivernales du Thor, et seulement dans les mêmes parages que le C. *excentricus* (st. 14, 23, 24, 31, 36, 42, 45). Quelques valves à contour régulièrement échancré ont été recueillies aux stations 36 et 45.

Plus fréquent en été, mais presque uniquement dans les pêches verticales, et, pratiquement, toujours associé au *C. excentricus*, dans presque tout le domaine méditerranéen entre les Baléares et la mer

de Marmara. (St. 126 Vertic, 128 V., 129 V., 132 V., 134 V., 152 V., 160 V., 162 V., 170 V., 184 V., 185, 186 V., 187 V., 194, 199 V., 204 V., 206 V., 209 V.).

Valves isolées des deux espèces ci-dessus, dans l'estomac de Salpes capturées dans la baie de Biscaye (st. 80).

### COSCINODISCUS NODULIFER Janisch (Fig. 13 p. 11).

*in* A. Schmidt, Atlas. Pl. 59, f. 21—23.

D'après Forti (1922 p. 124) la rencontre, dans le plankton, de cette espèce "absolument benthonique", serait tout à fait accidentelle. En réalité, c'est encore une forme lourde, à valves épaisses, fortement structurées; imparfaitement adaptée, par conséquent, à la suspension hydrostatique; mais elle à été plusieurs fois rencontrée dans d'authentiques récoltes pélagiques, de l'Atlantique équatorial et tropical (Cleve), de la mer d'Arabie(Cleve),de l'océan Indien (Cleve, Karsten).

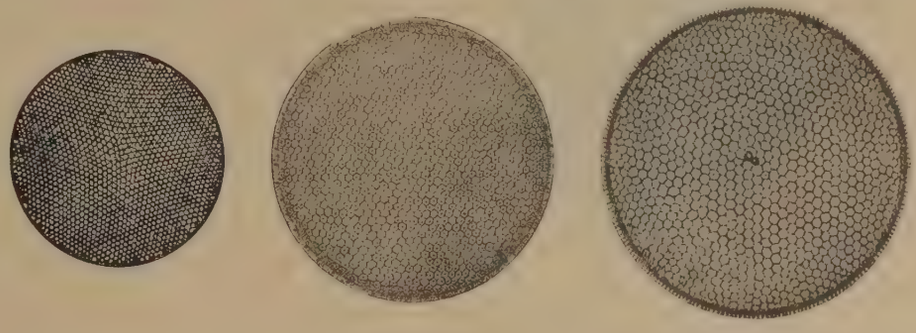


Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13.

Fig. 11. *Coscinodiscus excentricus* Ehrbg. d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$. Fig. 12. *Coscinodiscus leptopus* Grunow d'après H. van Heurck. $^{500}/_{1}$. Fig. 13. *Cocsinodiscus nodulifer* Janisch d'après A. Schmidt. $^{400}/_{1}$.

En Méditerranée, d'après les récoltes du Thor, elle se comporte comme les espèces précédentes, avec une fréquence un peu moindre dans chacune des deux croisières.

En hiver: détroit de Messine (st. 20) et mer Tyrrhénienne (st. 26, 31, 38, 39).

En été, répartition géographique plus étendue, mais localisation presque constante en profondeur: mer Tyrrhénienne (st. 126 V., 128 V., 129 V., 129, 194 V., 199 V.), Cyrénaïque (st. 152 V.), Levant (st. 156 V., 160 V.), mer Ægée (st. 182 V.), golfe de Corinthe (st. 184 V.), mer Ionienne (st. 187 V.), mer Baléarique (st. 206 V.); enfin côtes du Portugal (st. 234 V. *rr*).

## Sectio II. CONCENTRICI Péragallo ≠ RADIATI (Gran 1905).

Dans cette Section, extrêmement complexe, un double expédient permet de ne pas trop s'égarer en un dédale inextricable.

1°) Il y a lieu, tout d'abord, de réserver, avec Gran (1905 p. 31) et Meunier (1915 p. 64) la dénomination spécifique de *Coscinodiscus radiatus*, exclusivement, pour les formes discoïdes à valves très plates, sans rosette centrale ni apicules marginaux.

2°) D'autre part, nous devons à Ostenfeld la création très avantageuse du groupe des ***Biapiculati,*** nettement délimité dans l'ensemble des Radiati, et caractérisé par la possession de deux apicules marginaux dissymétriques plus ou moins volumineux.

Ou pourrait ainsi, pour plus de commodité, envisager deux Sous-sections: genuinae et biapiculati.

### COSCINODISCUS RADIATUS Ehrbg. (Fig. 14 p. 12).

Ehrenberg 1839 p. 148.

Défini comme ci-dessus, c'est à dire dans le sens le plus restreint: cellules discoïdes à valves planes, à réseau alvéolaire homogène, à mailles hexagonales à peu près isodiamétriques, disposées radialement en rangées plus ou moins nettement dichotomes, sans rosette centrale ni apicules marginaux.

Diamètre très variable, 30 à 120 $\mu$.

Le caractère cosmopolite de cette espèce, rencontrée dans tous les océans, repose peut-être sur une analyse spécifique insuffisante. Forti (1922) ne le mentionne pas dans les eaux italiennes, mais il avait été déjà signalé dans des pêchés pélagiques de la mer d'Alboran (Cleve 1903), de Monaco (M. Péragallo 1904), de l'Adriatique (Schröder 1911) de la mer Noire (Méreschkowsky 1902) de la Caspienne (Ostenfeld-Schmidt 1901) etc.

Très fréquent dans les récoltes du Thor; mais, au cours de la campagne d'hiver, recueilli presque

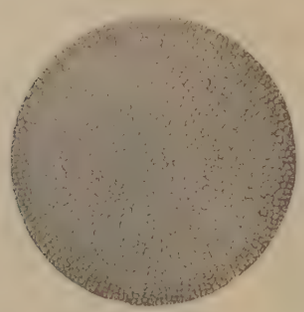


Fig. 14.

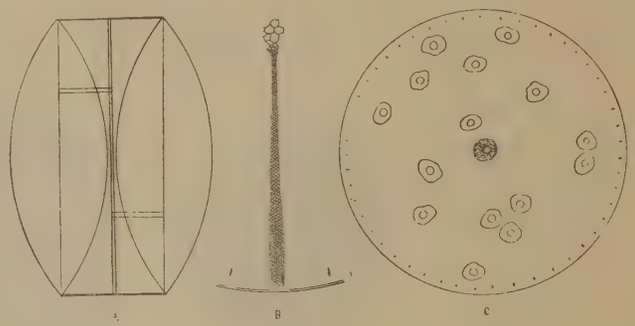


Fig. 15.

Fig. 16.

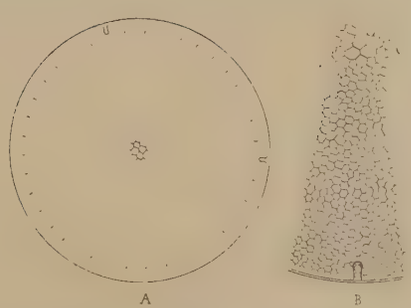


Fig. 17.

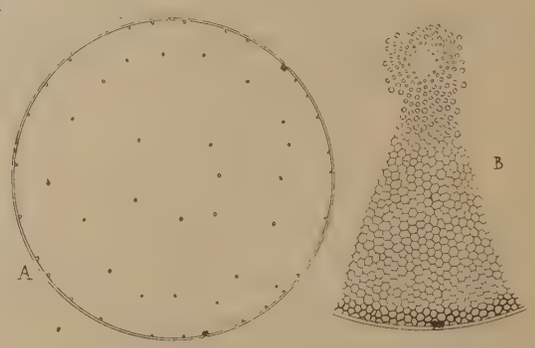


Fig. 18.

Fig. 14. *Coscinodiscus radiatus* Ehrbg. d'après A. Schmidt. $^{500}/_{1}$. Fig. 15. *Coscinodiscus Thorii* n. sp. a. division cellulaire; b. ornementation valvaire; c. chromoplastes et pyrénoïdes. Orig. a. et c. $^{800}/_{1}$; b. $^{600}/_{1}$. Fig. 16. *Coscinodiscus Alboranii* n. sp. ad int. Orig. $^{470}/_{1}$. Fig. 17. *Coscinodiscus centralis* Ehrbg. a. vue valvaire d'ensemble, $^{800}/_{1}$; b. ornementation réticulée. Orig., $^{600}/_{1}$. Fig. 18. *Coscinodiscus Pavillardii* Forti. A. Disposition des apicules et des granules. $^{275}/_{1}$. B. Ornementation valvaire. $^{550}/_{1}$.

uniquement pendant le voyage de retour, entre le détroit de Messine et les parages de Gibraltar (Taormina, st. 10, 26, 31, 36 +, 38, 40, 42, Galita, 45, 53, 55, 60, 66 *rr*).

En été, il a été rencontré durant toute la croisière, à l'aller comme au retour, en surface comme en profondeur; dans la baie de Cadix (st. 87, 89, 231), la Méditerranée occidentale (st. 115, 120, 122, 125, 126, 128, 129, 132, 134, 190, 192, 194, 199, 206, 207, 208, 209, 210, 212), la mer Ionienne (st. 152, 186, 187, 188) et surtout la mer Ægée, les Dardanelles, la mer de Marmara et le Bosphore, en abondance et sous forme de grandes cellules (st. 160, 165, 168, 170, 172, 173, 174, 175, 178, 179).

Quelques cellules ont été également recueillies en dehors de la Méditerranée, le long du Portugal (st. 234, 237), non loin de l'île d'Ouessant (st. 247) et jusque dans le Pas de Calais (st. 249).

Rappelons, à cette occasion, que, d'après MEUNIER (1915 p. 64) le *C. radiatus* est une des "bonnes espèces" de la mer flamande, généralement abondante sauf pendant les mois les plus chauds de l'été, où elle est plus rare si ce n'est dans le littoral immédiat.

### COSCINODISCUS THORII n. sp. (Fig. 15 p. 12).

Grande et belle espèce qui paraît avoir échappé jusqu'ici à l'attention. Diamètre: 120 à 170 $\mu$.

Valves uniformément bombées en verre de montre, incolores et transparentes dans l'eau, mais d'un brun clair, opaques et sans irisation à sec.

Structure alvéolaire très fine, invisible dans l'eau, mais très apparente à sec: rosette centrale petite mais bien distincte; rayons alvéolaires extrêmement nombreux, plusieurs fois dichotomisés jusqu'à la périphérie; alvéoles hexagonaux de dimensions à peu près constantes.

Une rangée d'apicules bacilliformes, invisibles dans l'eau, très apparents à sec, non loin du bord valvaire.

Endochrome caractéristique, composé d'un nombre relativement restreint de chromoplastes aplatis de très grande taille, munis d'un gros pyrénoïde et rappelant, à certains égards, les *C. pyrenoidophorus, C. guineensis* et *C. Alpha*, décrits par KARSTEN dans le plankton du Valdivia.

Rencontré par le Thor pendant la croisière d'hiver exclusivement: dans les parages du canal d'Otrante (st. 12, 14, 15), le détroit de Messine (st. 20), les eaux napolitaines (st. 26), les confins de la Corse et de la Sardaigne (st. 36, 38, 42), enfin la mer d'Alboran (st. 55 et 60).

### COSCINODISCUS ALBORANII n. sp. ad int. (Fig. 16 p. 12).

Contrairement à la précédente, cette espèce n'a été recueillie que pendant la croisière estivale; elle pullule dans le matériel de la station 226 (non porté au Catalogue officiel) et surtout de la station 228, dans la mer d'Alboran, au voisinage immédiat du détroit de Gibraltar; au centre de ce dernier (st. 229) on retrouve encore notre diatomée, mais en petite quantité et en mauvais état.

Cellules très petites (diam.: 65 $\mu$), très fragiles, presque toujours déformées ou endommagées.

Valves circulaires, régulièrement bombées au pourtour, presque planes au centre, paraissant membraneuses et parfaitement homogènes dans l'eau.

Ornementation à peine visible à sec, aux très forts grossissements, composée de rangées rayonnantes très serrées de minuscules ponctuations alvéolaires, sans rosette centrale.

Une rangée de granules très rapprochés, le long de la suture du bord valvaire et du connectif.

Endochrome coccochromatique, composé d'un très grand nombre de petits chromoplastes arrondis.

### COSCINODISCUS CENTRALIS Ehrbg. (Fig. 17 p. 12).

Ehrenberg 1838 p. 129.

Un grand progrès a été réalisé, dans la connaissance des *Coscinodiscus* pélagiques, par la fondation du groupe des ***Biapiculati*** d'OSTENFELD (1908), groupe amendé successivement par l'auteur lui-même en 1910 et 1915.

J'estime, d'autre part, extrêmement avantageuse la suggestion récente de FORTI (1922 p. 121) d'après laquelle le binôme *Coscinodiscus oculus iridis*, réservé seulement à des formes fossiles, cesserait ainsi, désormais, d'obscurcir les inventaires pélagiques.

La description de GRAN (1905 p. 33) combinée avec la caractéristique des Biapiculati, s'adapte parfaitement à un type diatomique assez fréquent dans le matériel du Thor; mais il est impossible d'en affirmer l'identité avec la forme visée par FORTI, dont le dessin est, malheureusement, assez rudimentaire.

Valves uniformément bombées en verre de montre, sans dépression médiane; rosette centrale bien apparente en général. Réseau alvéolaire à mailles fines (sensiblement isodiamétriques).

Deux apicules marginaux assez volumineux et une rangée régulière d'apicules en baguettes submarginales très visibles.

Toutes les récoltes du Thor appartiennent à la période estivale: quelques rencontres sporadiques à l'aller ou au retour vers Lisbonne (st. 84), Gibraltar (st. 228), Barcelone (st. 209). Localisation principale dans la mer Tyrrhénienne (st. 126 à 132, 194, Naples) et surtout dans la mer Ægée, les Dardanelles, la mer de Marmara et le Bosphore, où le *C. centralis* devient une espèce subdominante comme le *C. radiatus* (st. 165, 170, 172, 175, 179, 182).

### COSCINODISCUS PAVILLARDII Forti (Fig. 18 p. 12).

Forti 1922 p. 124 (1919 nomen nudum).

Dans une Note antérieure (Pav. 1924 A), j'ai attiré l'attention sur les rapprochements possibles entre cette nouvelle espèce et le *C. giganteus* Péragallo (sive *C. gigas* Ehrbg. forma *recens pelagica*).

Les dimensions assignées par Forti à son espèce (diam.: 180—200 $\mu$) représentent une moyenne entre les valeurs extrêmes calculées par Péragallo (150—300 $\mu$).

L'argument le plus grave, dans la discussion, me paraît être l'impossibilité d'attribuer une portée spécifiquement différentielle à l'aire pellucide centrale, considérée cependant jusqu'ici comme caractère systématique d'importance majeure.

Dans une même cellule intacte, en effet, l'une des valves peut avoir une aire pellucide très étendue et l'autre, une rosette étoilée du type le plus classique.

L'aire pellucide centrale, autour de laquelle l'ornementation réticulée rayonnante se résoud en empreintes arrondies isolées (points ronds de Grunow ou de Péragallo), est très correctement représentée par Péragallo (1908, Pl. 118 f. 3) et mieux encore par De Toni et Forti (1916, Pl. 2 f. 2 et 7), dans les belles photographies du *Coscinodiscus praetextus* Janisch, diatomée géante (320—670 $\mu$), dont les plus petits individus correspondent ainsi aux plus grandes cellules du *C. Pavillardii* (300—350 $\mu$).

Le dessin cité de Péragallo traduit également, dans les grandes cellules de son *C. giganteus*, la présence de la zone valvaire périphérique beaucoup plus sombre, déterminée par une "condensation marginale de la sculpture" et caractéristique du *C. praetextus* d'après De Toni et Forti (l. c. p. 13).

Restent les apicules et le profil valvaire: ce dernier est invariable, quelle que soit la taille de la cellule; régulièrement bombé à la périphérie et légèrement déprimé au centre.

Quant aux apicules, j'ai pu montrer (1924 l. c.), en dehors des deux apicules dissymétriques caractéristiques du groupe et déjà signalés par Forti, la coexistence d'un grand nombre d'autres petites émergences (apicules ou granules) assez régulièrement réparties en trois couronnes concentriques.

Aucune trace d'apicules n'ayant été signalée jusqu'ici dans le *C. giganteus*, le *C. praetextus* et leurs congénères, la priorité demeure acquise au *C. Pavillardii*.

Sans être jamais abondant, le *C. Pavillardii* s'est rencontré à diverses reprises dans le matériel du Thor: pendant l'hiver, dans la mer Tyrrhénienne (st. 23, 24, 26, 27, 28) et dans la mer d'Alboran ou les parages de Gibraltar (st. 55, 60?, 62). Pendant l'été dans la mer de Marmara (st. 170, 171, 173) et les Dardanelles (st. 178). Valves isolées (détermination douteuse), aux stations 156 V, (Levant) 239 (Cap Finisterre) et 80 (Baie de Biscaye, estomac des Salpes).

## Sectio III. FASCICULATI Gran.

### COSCINODISCUS CURVATULUS Grunow (Fig. 19 p. 15).

Grunow in A. Schmidt Atlas Pl. 57 f. 33.

Rencontré une seule fois dans une pêche verticale de la mer de Marmara (st. 172 V. 200—51 m).

Antérieurement signalé par Forti (1922 p. 122) dans le golfe de Gênes, comme néritique ou tychopélagique.

### COSCINODISCUS STELLARIS Roper (Fig. 20 p. 15).

Roper 1858 p. 21.

Le dessin le plus caractéristique, sinon le plus minutieusement exact, est le dessin original de Roper. La figure, beaucoup plus grande de Schmidt (Atlas, pl. 164 f. 4) ne rend pas aussi bien l'impression produite par les nodosités centrales.

D'après Grunow (1884) le *C. stellaris*, espèce rare des côtes britanniques et de la Méditerranée, serait seulement voisin du *C. symbolophorus* Grunow; Mangin (1915 p. 55) observe seulement que "s'il a une structure plus fine que ce dernier, il paraît difficile de les séparer"; leur assimilation complète, réalisée par Gran (1905 p. 37) n'est probablement pas une innovation avantageuse.

Au point de vue de sa distribution géographique, Mangin le regarde comme "plus fréquent dans l'Antarctique que partout ailleurs" et Péragallo (1908 p. 423) observe, judicieusement qu'il n'est "peut-être considéré encore comme rare que parce qu'on ne l'a pas trouvé en abondance à son moment".

Rencontrée par Schröder (1911) dans des pêches verticales de l'Adriatique, cette espèce est également signalée par Schiller dans les récoltes de la campagne d'été de la "Najade" en 1911.

Dans le matériel du Thor, elle s'est montrée rarement en hiver: Adriatique sud (st. 14), mer Tyrrhénienne (st. 38), mer d'Alboran (st. 57). Plus fréquente en été, mais uniquement dans les pêches verticales et dans le voisinage des côtes: mer Tyrrhénienne (st. 126, 132), mer Ægée (st. 150), Cyrénaïque (st. 152), golfe de Corinthe (st. 184), parages des Baléares (st. 206, 209).

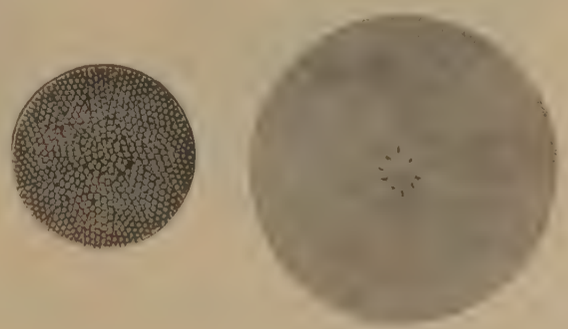


Fig. 19. Fig. 20.

Fig. 19. *Coscinodiscus curvatulus* Grun. d'après A. Schmidt. $^{500}/_{1}$.
Fig. 20. *Coscinodiscus stellaris* Roper d'après A. Schmidt. $^{500}/_{1}$.

## PLANKTONIELLA Schütt.

### PLANKTONIELLA SOL (Wallich) Schütt (Fig. 21 p. 16).

Schütt 1893 p. 20.

Représentant typique du plankton "océanique", cette espèce est, d'après Karsten (1907 p. 369) une forme d'eau profonde, fréquente dans les mers tropicales et subtropicales. Elle pénètre exceptionnellement dans l'Atlantique boréal, et descend, dans l'hémisphère austral jusque vers 40° Lat. S.

Son comportement paraît être, surtout, celui d'une espèce d'ombre, car, en hiver, elle n'est pas rare à la surface.

Déjà signalée par Schröder (1900) comme fréquente dans le golfe de Naples, elle n'a pas été retrouvée dans l'Adriatique et n'est pas mentionnée par Forti (1922). Figurée par Péragallo (1908) d'après un échantillon de Marseille, je l'ai récoltée plusieurs fois, dans le golfe du Lion, pendant l'hiver, en individus isolés.

C'est également dans le golfe de Naples (st. 23 à 26) que le Thor l'a recueillie pour la première fois, au retour de la croisière hivernale; ensuite dans les parages de la Corse (st. 31, 36) enfin de part et d'autre du détroit de Gibraltar (st. 59, 60 +[1], 62, 66).

Les récoltes, plus nombreuses, de la campagne d'été, concernent, en grande majorité, des pêches verticales en eau plus ou moins profonde: mer Tyrrhénienne (st. 126, 129, 134 +, 194, 199, 200), la Cyrénaïque (st. 152), la mer Levantine (st. 156, 160), la mer Ægée (st. 182); l'espèce est alors rarissime dans la Méditerranée occidentale (st. 204, 206, 207, 223).

[1] Le signe + exprime une abordance notable des individus.

# GOSSLERIELLA Schütt.

## GOSSLERIELLA TROPICA Schütt (Fig. 22 p. 16).

Schütt 1893 p. 20 f. 7.

Sans être, vraisemblablement, plus thermophile que la précédente, cette espèce paraît avoir une extension géographique plus limitée, ou du moins plus orientale.

Découverte, d'abord, par SCHÜTT, dans l'Atlantique tropical, et démembrée, incorrectement, en deux espèces, elle a été, dans la suite, signalée tantôt sous le nom illégitime de *G. radiata* (à Naples par SCHRÖDER, 1900; dans l'Adriatique par SCHILLER, 1912); plus souvent sous le nom de *G. tropica*, par CLEVE dans l'Atlantique tempéré, par SCHRÖDER dans la mer Ionienne, par KARSTEN, par OKAMURA et par OSTENFELD dans les mers orientales.

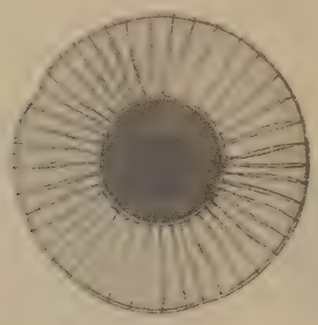


Fig. 21.

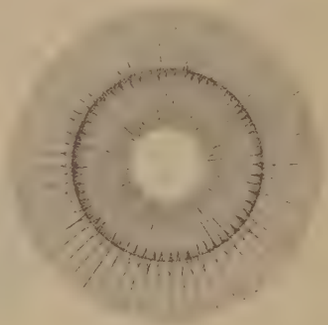


Fig. 22.

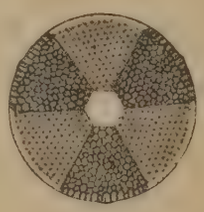


Fig. 23.

Fig. 21. *Planktoniella sol* (Wallich) Schütt d'après A. Schmidt. $^{200}/_{1}$. Fig. 22. *Gossleriella tropica* Schütt d'après Br. Schröder. $^{200}/_{1}$. Fig. 23. *Actinoptychus undulatus* (Bailey) Ralfs d'après H. et M. Péragallo. $^{300}/_{1}$.

D'après les récoltes du Thor, sa distribution hivernale est analogue à celle du *Planktoniella*, mais restreinte au détroit de Messine (st. 20) et à la mer Tyrrhénienne (st. 23, 31, 39, 40). Les rencontres sont rares en été et seulement dans les pêches verticales: mer Tyrrhénienne (st. 129, 132, 194) mer Ægée (st. 182) et mer de Marmara (st. 170, 175).

# ACTINOPTYCHUS Ehrbg.

## ACTINOPTYCHUS UNDULATUS (Bailey) Ralfs (Fig. 23 p. 16).

*in* Pritchard 1861 p. 839.

Considérée comme tychopélagique par OSTENFELD (1913 B p. 433) et par GRAN (1915 p. 54) cette diatomée n'en est pas moins très souvent mentionnée dans les listes pélagiques.

Toujours présente mais généralement peu abondante le long des côtes européennes de l'Atlantique; signalée, d'autre part, à diverses reprises dans la mer Rouge et le golfe d'Aden, elle ne paraît pas avoir été rencontrée jusqu'ici dans les récoltes pélagiques en Méditerranée, et FORTI (1922) n'en parle pas.

Rappelons toutefois qu'elle figure dans les listes purement systématiques de PÉRAGALLO (Cette, Villefranche, 1888) et de MÉRESCHKOWSKY (mer Noire 1902).

Bien qu'OSTENFELD et GRAN soulignent les analogies de son comportement phénologique et de celui du *Paralia sulcata* (avec un optimum hivernal plus ou moins accusé), c'est pendant la croisière estivale seule que le Thor l'a récoltée, en assez grande abondance, dans la mer de Marmara: cellules vivantes, nombreuses, dans les pêches verticales de la station 170, jusqu'à 200$^{m}$ de profondeur; cellules vides ou valves isolées dans quelques autres localités (st. 172, 175).

# ASTEROLAMPRA Ehrbg.

## ASTEROLAMPRA MARYLANDICA Ehrbg. (Fig. 24 p. 17).

Ehrenberg 1844 p. 76.

Malgré la très grande étendue de son aire géographique, cette espèce paraît très homogène; les soi-disant var. *ausonia* Castracane et *forma mediterranea heptaradiata* M. Péragallo n'ont aucune raison d'être.

Pélagique selon Péragallo (1908 p. 405), plutôt que tychopélagique selon Forti (1922 p. 127), elle abonde dans la Méditerranée où Schröder la signalait, dès 1900, comme une des espèces les plus communes dans le plankton estival du golfe de Naples.

C'est aussi l'un des éléments les plus constants du matériel diatomique du Thor. Pendant la croisière hivernale, elle ne manque presque jamais dans les stations de la mer Tyrrhénienne et de la mer Ionienne jusqu'au fond du golfe de Corinthe (st. 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, Taormina, 23+, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 36), mais elle paraît absente dans les eaux africaines entre la Sardaigne (st. 40) et la mer d'Alboran (st. 53).

En été, ses domaines de prédilection paraissent être la mer Tyrrhénienne (presque toutes les stations, au retour comme à l'aller) et la mer Ægée, le long des côtes d'Asie Mineure (st. 160 à 180) sans pénétrer dans les Dardanelles. Quelques cellules éparses autour des Baléares (st. 117, 210, 217).

Fig. 24.

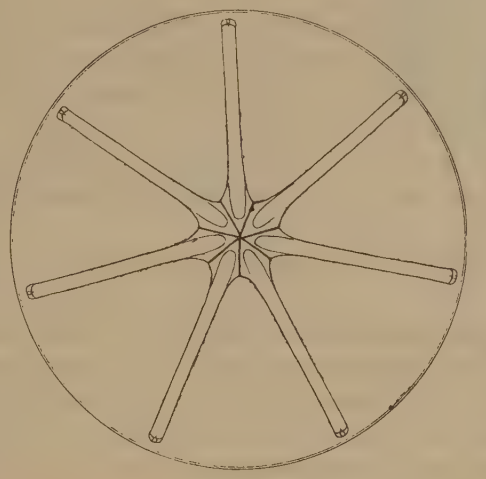


Fig. 25.

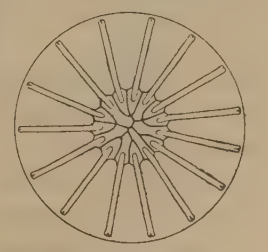


Fig. 26.

Fig. 24. *Asterolampra marylandica* Ehrbg. d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.
Fig. 25. *A. marylandica var. major* Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.
Fig. 26. *Asterolampra Grevillei* (Wallich) Greville d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.

## ASTEROLAMPRA MARYLANDICA var. MAJOR Péragallo (Fig. 25 p. 17).

Péragallo 1888 p. 7.

Individualisée par H. Péragallo, d'après les dessins (médiocres) de Wallich (1860) et ses propres observations à Cette et à Villefranche, cette variété paraît très nettement séparée du type par sa grande taille, par l'exiguïté relative de l'aire centrale et par la plus grande finesse de sa striation.

Après l'avoir hypothétiquement considérée comme stade auxosporal du même type, Péragallo paraît devenu favorable à l'idée de l'autonomie spécifique; dans ce cas la priorité appartiendrait à la dénomination de *A. Principis Alberti* introduite en 1904 par Maur. Péragallo; mais Forti (1922 p. 127) fait ressortir l'insuffisance flagrante de cette innovation systématique.

Beaucoup moins répandue que la précédente, cette forme l'accompagne dans quelques récoltes des deux croisières du Thor, soit dans la mer Tyrrhénienne et ses abords (st. 20, 24, 194), soit dans le golfe de Corinthe (st. 184, 185), soit enfin dans la mer Ægée (st. 160, 163, 182).

## ASTEROLAMPRA GREVILLEI (Wallich) Greville (Fig. 26 p. 17).

Greville 1860 p. 113.

Dans un Mémoire antérieur (Pav. 1916 p. 13) j'ai essayé de compléter l'argumentation amorcée en 1888 par H. Péragallo, et de montrer que la dénomination de *Asterolampra rotula* Greville employée par Schröder, Cleve, Ostenfeld .... devrait entièrement disparaître des listes modernes.

De deux choses l'une, en effet:

1°) Ou bien *A. Grevillei* et *A. rotula* sont une seule et même espèce; alors *A. Grevillei* a la priorité.

C'est l'opinion — actuelle — de PÉRAGALLO qui incorpore l'*A. rotula* dans la synonymie de l'*A. Grevillei*, et qui écrit, d'autre part: "La figure de GRÉVILLE (postérieure) de l'*A. rotula* .... se rapporte évidemment à la même espèce".

2°) Ou bien ce sont deux espèces différentes.

C'est l'opinion de RATTRAY.

La confusion a débuté en 1875, avec CASTRACANE, qui figure sous le nom de *A. rotula* (Greville) une diatomée possédant incontestablement la disposition centrale la plus caractéristique de l'*A. Grevillei* d'après la diagnose de GRÉVILLE lui-même: "umbilical lines divided — and arranged in parcels or groups of from two to five lines each".

PÉRAGALLO a donc pleinement raison d'écrire, dès 1888: "De l'examen des figures de M. de CASTRACANE il me semble résulter que la forme qu'il identifie avec l'*A. rotula* n'est autre que l'*A. Grevillei* Wallich".

En d'autres termes: la détermination de CASTRACANE est fausse; aucun doute ne saurait subsister à cet égard.

Non moins judicieuse est la réserve formulée *eodem loco* par PÉRAGALLO au sujet de la soi-disant variété adriatica de l'*A. Grevillei*, représentée par GRUNOW dans le Synopsis de VAN HEURCK: "Je ne connais pas les raisons qui ont amené M. GRUNOW à ériger en variété distincte la forme qu'il a dessinée dans l'Atlas de M. Van Heurck".

En résumé, c'est à l'*A. Grevillei* (var. adriatica incluse) que doit être rapportée la forme désignée à tort par Castracane sous le nom d'*A. rotula.*

Voila la conclusion exacte de l'argumentation de PÉRAGALLO (1888), interprêtée, plus tard à contre-sens par RATTRAY, dont l'erreur a entraîné ensuite celle de DE TONI, LEMMERMANN, SCHRÖDER, CLEVE, OSTENFERD .... encore aggravée par KARSTEN (1907).

En réalité, tous les échantillons modernes, dessinés par CASTRACANE, GRUNOW, LEMMERMANN, PÉRAGALLO, KARSTEN, appartiennent à l'*A. Grevillei*; la variété adriatica de GRUNOW n'a aucune raison d'être.

Si l'*A. rotula* était réellement une espèce distincte, elle ne serait jusqu'ici connue qu'à l'état fossile.

Entièrement inadmissible, enfin, est l'opinion de Maur. PÉRAGALLO (1904) déjà combattue par FORTI (1922); non seulement la création d'une variété *Richardi* fondée sur le nombre (très variable) de compartiments est puérile; mais le rattachement de notre diatomée à l'*A. variabilis* est illogique. L'auteur prétend, en effet, que l'*A. Grevillei* est caractérisé "par un centre celluleux arrondi formé de deux cellules"; il en est ainsi, il est vrai, dans le dessin original de GREVILLE; mais ce dernier souligne, par deux fois, le caractère "anormal" de la valve représentée dans son dessin.

Sous diverses dénominations, l'*Asterolampra Grevillei* a donc été souvent signalé dans la Méditerranée. Nous devons à FORTI (1922) un recensement très attentif des diverses localités de l'espèce dans la Méditerranée occidentale, où elle se comporterait comme "néritique tycholimnétique". D'autre part CLEVE (1903) a constaté son existence dans la Méditerranée orientale entre 33°—35° Long N. et 19°—30° Lat. E.

On la rencontre, dans le matériel du Thor, presque aussi souvent que l'*A. marylandica*, et généralement aux mêmes stations.

La coïncidence est, pratiquement, complète pour la croisière hivernale. La fréquence est moindre pour la période estivale: l'espèce paraît alors cantonnée dans la Méditerranée occidentale, entre le détroit de Messine (st. 190) et les parages des Baléares (st. 215): ces indications nous dispensent de dresser l'inventaire détaillé de toutes les stations.

# ASTEROMPHALUS Ehrbg.

Les récoltes du Thor nous mettent en présence de deux espèces d'*Asteromphalus*. Dans la première, les côtes interradiales, correspondant aux compartiments striés, sont droites: c'est l'*A. flabellatus* (Brébisson) Greville. Dans la deuxième, les côtes interradiales sont géniculées; la détermination exacte en est extrêmement difficile, en raison de la complexité de la synonymie; nous l'étudierons sous le nom de *A. robustus* Castracane.

Fig. 27. Fig. 28.

Fig. 27. *Asteromphalus flabellatus* (Brébisson) Greville d'après A. Schmidt. $^{600}/_{11}$.
Fig. 28. *Asteromphalus robustus* Castracane d'après A. Schmidt. $^{600}/_{1}$.

**ASTEROMPHALUS FLABELLATUS** (Brébisson) Greville (Fig. 27 p. 19).

Greville 1859 p. 160.

Nettement caractérisée et fidèlement représentée dès l'origine, cette espèce s'est toujours maintenue dans son intégrité systématique, abstraction faite de la soi-disant var. tergestina de Grunow, incorporée par Rattray dans la synonymie du type.

Son aire actuelle d'extension comprend la Méditerranée et les mers orientales (mer Rouge, océan Indien, mers sinojaponaises etc.).

Particulièrement fréquente dans l'Adriatique, d'après Forti (1922) qui a résumé toutes les observations antérieures; elle s'y comporte comme "tycholimnétique", en raison de la profondeur relativement faible de cette mer.

L'*Asteromphalus flabellatus* a été récolté une seule fois pendant la croisière hivernale du Thor, au fond du golfe de Corinthe (st. 18) le 30 décembre 1908, et retrouvé dans les mêmes parages le 17 août 1910 (st. 184); il a été recueilli, en outre, pendant la croisière estivale, au sud de Rhodes (st. 160), dans la mer de Marmara (st. 170, 174) et enfin dans la mer Tyrrhénienne (st. 194, 199).

**ASTEROMPHALUS ROBUSTUS** Castracane (Fig. 28 p. 19).

Castracane 1875 p. 393.

Toutes les tentatives faites pour rattacher cette forme, comme synonyme ou comme variété, à quelque autre espèce, paraissent avoir échoué.

Tous ces rapprochements sont, en effet, viciés par l'erreur initiale de Cleve (1873 B) attribuant à l'*Asteromphalus Brookei* Bailey la diatomée qu'il reconnaît plus tard (1900 B) appartenir réellement à l'*A. Hookerii* Ehrbg.

Sur cette erreur vint se greffer celle de Péragallo (1888) qui déclare que l'*A. robustus* Castracane ressemble beaucoup non seulement à la fig. 9 de la Pl. 38 de l'Atlas de Schmidt — ce qui est exact — mais encore à la figure de Cleve (1873) — ce qui est inadmissible, les proportions relatives de l'aire centrale et des compartiments striés étant toutes différentes.

La combinaison alors adoptée par Péragallo: *A.* (*Brookei* var.)? *robustus* Castr. est transformée, bientôt après, par Rattray (1890 p. 210) en *A. Brookei* var. *robusta* nov.[1]

Non moins déconcertante est l'histoire de la fig. 9 déjà citée de l'Atlas de Schmidt (Pl. 38), considérée, d'après sa légende, par Grunow, comme une forme petite d'*Asteromphalus Brookei*, mais dont l'interprétation est déclarée douteuse par A. Schmidt lui-même.

Péragallo partage ce scepticisme et pense "qu'il y a là une espèce ou une variété distincte".[2]

D'autre part Schröder (1900) attribue, contre toute vraisemblance, cette même figure à l'*A. Ralf-*

[1] Transformé, finalement en *A. Hookeri* var. *robusta*, non par Rattray (contra Péragallo), mais par Péragallo lui même (1908, Notes complém$^{res}$, p. XI).

[2] *Asteromphalus Hookeri* et *A. Brookei* sont considérés comme deux espèces distinctes par Karsten (1905) et par Mangin (1914).

*sianus* auquel il consacre, en outre, un dessin original[1]; il signale enfin l'*A. robustus*, mais sans commentaires ni synonymie.

De cette enquête parallèle résultent deux conclusions essentielles:

1°) L'*Asteromphalus robustus* Castracane est une individualité systématique autonome et indépendante dont les rapports morphologiques et géographiques avec l'*A. Hookeri* sont assez lointains pour qu'il soit inutile de les réunir.

2°) Cette espèce est représentée par le dessin original de Castracane, par la figure litigieuse (Pl. 38, f. 9) de l'Atlas de Schmidt, et probablement par les dessins de Péragallo (Pl. 110, f. 6) et de Schröder (1900 sub *A. Ralfsianus*).

Espèce de petite taille, ayant 6 à 8 rayons principaux; aire centrale dépassant la moitié de la largeur de la valve presque circulaire; côtes interradiales géniculées.

Recueillie par Castracane à Messine (estomac des Salpes), par Schröder à Naples et peut-être dans l'Adriatique (sous des noms divers) et enfin par le Thor dans la mer de Marmara (st. 175).

## SPATANGIDIUM Brébisson.

### SPATANGIDIUM ARACHNE Brébisson (Fig. 29 p. 20).

Brébisson (De) 1857 p. 296.

"Cette curieuse espèce, écrit Péragallo (1908 p. 408) paraît caractériser le terme de l'évolution bilatérale des Asterolamprées".

On pourrait aussi, selon toute vraisemblance, lui appliquer la remarque rappelée ci-dessus (p. 15) du même auteur: "elle n'est peut-être considérée comme rare que parcequ'on ne l'a pas trouvée en abondance en son moment".

Quelques captures dans l'océan Indien, quelques valves observées à Villefranche et à Cette, sont, en effet, presque les seuls témoignages de son existence actuelle.

Or cette diatomée a été récoltée, en assez nombreux individus, et en parfait état de vitalité, pendant la croisière estivale du Thor, au centre de la mer de Marmara (st. 170 et 175) dans les pêches verticales, en compagnie de *Coscinodiscus centralis, Bacteriastrum elongatum, Hemiaulus Hauckii, Gossleriella*, etc., c'est à dire au milieu d'une population dont le caractère pélagique ne laisse prise à aucun doute.

Fig. 29. *Spatangidium arachne* Brébisson d'après A. Schmidt. $^{600}/_{1}$.

## ACTINOCYCLUS Ehrbg.

### ACTINOCYCLUS EHRENBERGII Ralfs (Fig. 30 p. 21).

*in* Pritchard 1861 p. 834.

Envisagée dans ses formes extrêmes, cette diatomée paraît aussi nettement individualisée que l'*Actinocyclus Ralfsii*; la plupart des spécialistes (Ostenfeld, Péragallo, Meunier . . . .) n'en inclinent pas moins à les englober dans un cadre spécifique commun, avec toutes les formes intermédiaires telles que *A. sparsus* etc.

Le comportement biologique de l'*Actinocyclus Ehrenbergii sensu lato* est assez énigmatique: purement benthonique et, tout au plus, tychopélagique le long des côtes océaniques, il devient positivement planktonique dans la Baltique, la mer d'Aral, la Caspienne (*sec.* Ostenfeld, 1913 B p. 431).

L'*A. Ehrenbergii* figure dans l'énumération des diatomées de Villefranche par Péragallo (1888), de la mer Noire par Méreschkowsky (1902) et du plankton de Monaco par Maur. Péragallo (1904).

[1] D'après Cleve (1902 p. 38) le dessin de Schröder semble être une forme petite de *A. Hookeri*, mais il est insuffisant. Il ne peut pas représenter *A. Ralfsianus* = *A. heptactis*, l'espace central étant beaucoup trop large.

Il a été rencontré pendant les deux croisières du Thor, dans les parages du Canal d'Otrante (croisière hivernale, st. 12 et 14) et surtout dans les Dardanelles et la mer de Marmara (st. 167, 170, 172, 173); enfin dans le golfe de Corinthe (st. 184).

**ACTINOCYCLUS SUBTILIS** (Gregory) Ralfs (Fig. 31 p. 21).

*in* Pritchard 1861 p. 835.

Cette espèce, qui manque dans le matériel du Thor, a été signalée par PÉRAGALLO à Villefranche (1888), par SCHRÖDER (1900) à Naples, par Maur. PÉRAGALLO (1904) à Monaco.

Je l'ai récoltée moi-même en assez nombreux individus dans l'étang de Thau et dans le golfe du Lion, parfaitement conforme au dessin de PÉRAGALLO (1908, Pl. 114 f. 5) ce qui exclut toute possibilité de confusion avec l'*A. Erenbergii.*

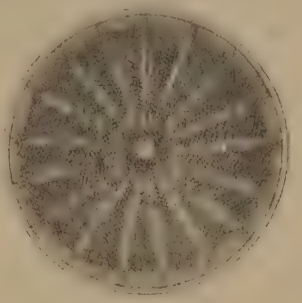


Fig. 30.

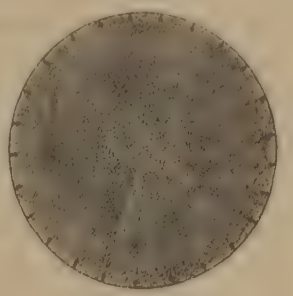


Fig. 31.

Fig. 30. *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs d'après H. et M. Péragallo.
Fig. 31. *Actinocyclus subtilis* (Gregory) Ralfs d'après H. et M. Péragallo.
Gross.: $^{800}/_{1}$.

## LAUDERIA Cleve.

**LAUDERIA BOREALIS** Gran (Fig. 32 p. 21).

Gran 1900 p. 110.

L'indépendance de cette espèce paraît acceptée par tous les spécialistes sauf CLEVE (1902 B) et MANGIN (1913).

C'est probablement par inadvertance que PÉRAGALLO (1908) signale encore dans la Méditerranée le *Lauderia annulata*, cantonné, d'après OSTENFELD, dans les mers chaudes orientales.

Le *Lauderia borealis*, espèce néritique, tempérée, très répandue dans l'Atlantique, n'est pas cité par FORTI (1922); il avait été toutefois mentionné dans l'Adriatique par SCHRÖDER (1911) et par SCHILLER (1912); par moi-même dans l'Etang de Thau (sous le nom de *L. annulata*) et dans le golfe du Lion.

Fig. 32. *Lauderia borealis* Gran d'après H. et M. Péragallo. $^{800}/_{1}$.

Il s'y comporte comme dans la Manche (*Cf.* MANGIN 1913) et dans la mer flamande (MEUNIER 1915): élément permanent du plankton, il se multiplie activement entre janvier et avril, avec un maximum plus ou moins accentué en mars.

La croisière hivernale du Thor l'a récolté pendant le voyage de retour, d'abord entre Naples et la Sardaigne (st. 23, 28, 29, 40. 42), ensuite dans presque toutes les stations de la mer d'Alboran (st. 53 à 59).

Les rencontres estivales, relativement très rares dans la Méditerranée sont localisées dans les parages de Gibraltar (st. 96, 99) et de la mer d'Alboran (st. 101, 226, 228) jusqu'à Alger (st. 112).

## SCHRÖDERELLA Pavillard.

J'ai déjà exposé, à deux reprises (PAV. 1913, 1916) les raisons de la création de ce genre, dédié à Br. SCHRÖDER, qui seul avait vu clair en cette circonstance.

Le point de départ de toute l'histoire avait été l'erreur d'observation de PÉRAGALLO: il n'avait vu, en 1888, ni la fossette ni l'épine centrale des valves de son *Lauderia delicatula.*

Leur absence fut ensuite imprudemment confirmée par BERGON (1903 p. 37) puis, malgré mes protestations (1905) par PÉRAGALLO lui-même (1908 p. 456), jusqu'au jour où PÉRAGALLO, ayant en mains mon abondant matériel méditerranéen, reconnut définitivement son erreur. Il retrouvait, en effet, dans mes échantillons, identiques à ceux de SCHRÖDER (1900) son *Lauderia delicatula* primitif.

Le raisonnement de Bergon (1903) s'effondre alors entièrement, aussi bien que les combinaisons systématiques successives de Gran (1900—1905); la diatomée isolée par Schröder dans la Section spéciale "Delicatula" ne peut plus être considérée, dorénavant, ni comme un *Lauderia* ni comme un *Detonula*: la création d'un genre nouveau est ainsi devenue nécessaire.

Le binôme *Detonula Schröderi* Gran, utilisé par Ostenfeld, Karsten, Schiller, Carrisso et par Schröder lui-même dans ses Mémoires ultérieurs, était déjà inadmissible, comme établi en violation des règles de priorité; Gran (1905) introduisait en effet, en synonymie, son propre *Detonula delicatula*, antérieurement substitué par lui-même (1600), sans aucune restriction, au binôme original de Péragallo: *Lauderia delicatula*.

Un seul point est demeuré obscur, malgré les apparences contraires. Un doute avait été déjà émis par Bergon, sur l'identité de la diatomée d'Arcachon et de celle de Schröder: "quant à la forme d'Arcachon, écrivait-il, elle me paraît identique à celle de Schröder, sauf que les frustules sont un peu plus distants les uns des autres, et que les bâtonnets qui les joignent, par cela même, sont plus développés .... En tout cas, je ne vois là que deux variétés d'une même espèce" (Bergon 1903 p. 37).

Plus formelles encore furent les réserves de Péragallo qui m'écrivait, à l'occasion de ma récolte méditerranéenne: "Il n'y a aucun doute que le *Lauderia* qu'elle contient en abondance n'est autre que le *L. delicatula* dont l'excavation centrale et l'épine m'auront échappé lorsque j'ai nommé l'espèce. Mais il est beaucoup moins sûr que ce soit le *L. Schröderi* de Bergon"[1].

Pour en finir avec ces hésitations il me paraît aujourd'hui nécessaire d'admettre l'existence de deux espèces dont voici les caractères distinctifs essentiels:

*Schröderella delicatula* Pav.

Chaines cylindriques denses et rigides; fenêtres intercellulaires très étroites. Valves à peine bombées, presque en contact, sauf à la marge et au niveau de la fossette centrale. Longueur toujours très supérieure (2 à 5 fois ou davantage) au diamètre.

*Schröderella Schröderi* (Bergon) mihi.

Chaines cylindriques ouvertes et souples; fenêtres intercellulaires toujours très évidentes; valves nettement bombées entre la marge et la fossette centrale. Epine médiane et filaments connectifs très développés. Longueur cellulaire à peine supérieure ou même inférieure au diamètre.

## SCHRÖDERELLA DELICATULA Pav. (Fig. 33 p. 23).

Pavillard 1913 p. 126.

C'est le *Lauderia delicatula* de Péragallo (1888), de Cleve (1897 B) et de Schröder (1900).

Découverte par Péragallo à Villefranche, et retrouvée par Cleve dans l'Atlantique tropical, cette espèce paraît essentiellement méditerranéenne et orientale; c'est probablement toujours la même qui a été signalée dans ces diverses régions sous les noms de *Detonula delicatula* et de *D. Schröderi*.

Elle a été retrouvée dans le golfe de Gênes par Forti (1922) qui a, de plus, récapitulé toutes les observations antérieures faites dans les eaux méditerranéennes.

La caractéristique essentielle de cette espèce, à savoir la grande densité des chaines, déjà bien évidente dans la figure classique de Péragallo (1892 pl. I, f. 13), n'est pas moins nette dans le dessin le plus récent de Schröder (1911 p. 344), qui représente la formation des auxospores.

Le *S. delicatula* a été récolté, par le Thor, çà et là, pendant le voyage de retour hivernal, vers le détroit de Messine (st. 20), les parages de la Corse et de la Sardaigne (st. 29, 35, 36, 38, 42) et dans la mer d'Alboran (st. 58—60).

En été, le nombre des stations est un peu plus élevé, mais la localisation géographique plus limitée, pratiquement réduite à la mer Tyrrhénienne (st. 126, 128, 129, 190, 192, 194) et à la mer catalane au N W des Baléares (st. 207, 209).

[1] Péragallo, H. —, *in litt.* 17 févr. 1912.

### SCHRÖDERELLA SCHRÖDERI (Bergon) mihi (Fig. 33 p. 23).

C'est le *Lauderia Schröderi* de P. Bergon (1903).

Découverte et bien étudiée par Bergon à Arcachon, cette diatomée paraît n'avoir jamais été reconnue depuis 1903.

Elle constitue l'un des éléments les plus intéressants dans les remarquables récoltes des trois dernières pêches méditerranéennes de la croisière hivernale du Thor, au fond de la mer d'Alboran (st. 58, 59, 60), non loin du détroit de Gibraltar. Les échantillons méditerranéens correspondent strictement aux dessins de Bergon; l'annulation est simplement plus serrée que dans les figures originales, visiblement schématisées à cet égard.

P. Bergon en avait, dès 1903, trouvé les endocystes; il annonçait plus tard (1907) avoir observé la formation des auxospores, mais il ne l'a jamais ni figurée ni décrite.

Le matériel du Thor (st. 58, 59) contient un assez grand nombre de chaines en voie d'auxosporulation; le phénomène s'accomplit comme dans le *S. delicatula* et les auxospores peuvent se diviser elles-mêmes plusieurs fois avant la dissociation de la colonie.

Pendant la croisière estivale, le *S. Schröderi* n'a été récolté qu'une seule fois, encore en état d'auxosporulation en face du cap Finisterre (Espagne, st. 239).

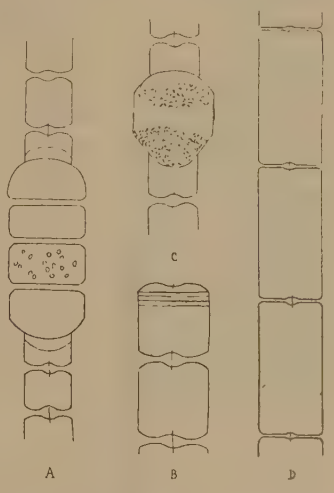



Fig. 33. A., B., C. *Schröderella Schröderi* (Bergon) Pav. Auxosporulation. D. *Schröderella delicatula* Pav. Orig. Gross. 400.

## DACTYLIOSOLEN Castracane.

### DACTYLIOSOLEN MEDITERRANEUS Péragallo (Fig. 34 p. 24).

Péragallo 1892 p. 104 (tirage à part p. 9).

Dans un Mémoire antérieur (Pav. 1916) j'ai montré que la notion de coexistence de deux espèces méditerranéennes, à savoir *D. mediterraneus* et *D. Bergonii*, ne repose sur aucune base positive. En effet:

1°) L'ornementation soi-disant ponctuée du *D. Bergonii* est, en réalité, une ornementation réticulée, aussi bien sur les valves que sur les anneaux intercalaires.

2°) Cette même ornementation se retrouve, quel que soit le diamètre cellulaire (9—30 $\mu$) dans tous les filaments des préparations 407 et 408 de la Collection Tempère et Péragallo, 1ère Edition, contenant à la fois d'après Péragallo lui-même (1908 p. 456), les deux *Dactyliosolen*.

3°) Ni le diamètre, ni la sculpture, ni la consistance ne permettent d'établir une coupure spécifique dans cette série parfaitement homogène: le nom de *D. mediterraneus* doit donc seul survivre par droit de priorité.

Un raisonnement similaire s'appliquerait au *D. tenuis* si souvent cité dans les planktons de l'Atlantique tempéré, et que Cleve lui-même (1901 A) a réintégré dans le *D. mediterraneus*.

En d'autres termes, le soi-disant *D. Bergonii* n'est qu'une forme particulièrement robuste, et le soi-disant *D. tenuis* une forme particulièrement grêle du *D. mediterraneus*.

Forti (1922) n'a pas cru devoir accepter entièrement cette solution, mais comme l'inexactitude du dessin original de Péragallo n'est pas douteuse, l'autonomie du *D. Bergonii* demeure indémontrable.

Forti a résumé dans son dernier Mémoire (1922) toutes les rencontres antérieures de *Dactyliosolen* dans la Méditerranée occidentale et dans l'Adriatique où le *D. mediterraneus* est probablement indigène et néritique, avec une phénologie assez obscure.

Localisation littorale rigoureuse, pendant la croisière hivernale du Thor, au fond du golfe de Corinthe (st. 18), dans le détroit de Messine (st. 20), dans les eaux napolitaines (st. 23, 26, 28, 29), en face de Menton (st. 35) et auprès de la Sardaigne (st. 40 et 42).

Distribution plus éparse mais toujours au voisinage des côtes pendant l'été: mer Ægée (st. 163, 182), mer de Marmara (st. 170), golfe de Corinthe (st. 184), mer Tyrrhénienne (st. 129, 191, 194) îles Baléares (st. 206, 207), enfin au fond de la mer d'Alboran (st. 226, 228).

En dehors de la Méditerranée l'espèce a été vue seulement en face du cap Finisterre (st. 239), et dans l'intestin des Salpes (st. 80).

Le parasite (ou commensal) habituel, *Solenicola setigera* Pav. a été observé dans une dizaine de stations.

## LEPTOCYLINDRUS Cleve.

### LEPTOCYLINDRUS DANICUS Cleve (Fig. 35 p. 24).

Cleve 1889 p. 54.

On doit à Mangin (1908) la démonstration de la structure annelée de cette espèce, et à Gran (1915) la découverte de ses curieux endocystes formés dans une vésicule globuleuse de caractère auxosporal.

Fig. 34. Fig. 35.

Fig. 34. *Dactyliosolen mediterraneus* Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.

Fig. 35. *Leptocylindrus danicus* Cleve d'après A. Meunier. $^{450}/_{1}$.

Le diamètre normal des filaments varie entre 6 et 11 $\mu$, mais descend, probablement, bien au dessous, dans le soi-disant *L. adriaticus* (Schröder 1908), qui paraît être simplement une forme réduite, endémique dans l'Adriatique.

Par contre le *Leptocylindrus belgicus* Meunier = *L. minimus* Gran (priorité incertaine), large de 1,5 à 2,5 $\mu$ seulement, et contenant dans chaque cellule deux chromoplastes allongés, produit bien l'impression d'une espèce autonome.

D'après Ostenfeld (1913 B) le comportement biologique du *L. danicus* serait assez analogue à celui du *Skeletonema*, quant à sa permanence comme organisme de fond, introduit simplement dans le plankton par le mouvement de l'eau, mais parfaitement capable de s'y maintenir et d'y prospérer pendant une durée plus ou moins prolongée.

Toutefois sa phénologie est encore assez obscure, et Meunier (1915) comme Mangin (1913), comme Ostenfeld (1913 A), souligne le caractère "capricieux" de ses apparitions: son épanouissement optimum serait généralement estival (Mangin, Meunier, Pavillard, Forti).

Son aire d'extension littorale dans l'Atlantique comprend, non seulement toutes les côtes européennes, mais encore celles d'Afrique occidentale jusqu'au Sénégal (Mangin 1911).

En Méditerranée, son existence était déjà reconnue depuis le golfe du Lion jusqu'à la mer de Marmara (Ostenfeld 1913 B).

Le *Leptocylindrus* ne se montre pas souvent dans le matériel du Thor: la croisière hivernale l'a récolté seulement au fond du golfe de Corinthe (st. 18) et surtout dans la mer d'Alboran (st. 53, 57, 58) où les cellules atteignent des dimensions exceptionnelles ($> 30\ \mu$).

Pendant l'été, il a paru localisé dans les parages extérieurs et intérieurs du détroit de Gibraltar (st. 96, 226, 228) avec quelques apparitions sporadiques devant Lisbonne (st. 84) et à l'entrée du golfe de Corinthe (st. 185).

## GUINARDIA H. Péragallo.

### GUINARDIA FLACCIDA (Castracane) Péragallo (Fig. 36 p. 25).

H. Péragallo 1892 p. 107 (tirage à part p. 11).

Encombrée d'une synonymie assez touffue, cette espèce est, aujourd'hui parfaitement caractérisée; la découverte de ses auxospores (Pavillard 1916), entrevues par Gough (1907) et par Ostenfeld (1913 A), a contribué à fixer sa physionomie.

Élément permanent du plankton littoral dans le golfe du Lion (Pav. 1905) et le golfe de Gênes (Forti 1922), elle n'y manifeste cependant jamais une dominance aussi accentuée que dans l'Atlantique tempéré (Manche, mer du Nord), où elle devient un des constituants les plus caractéristiques du plankton estival (Ostenfeld 1913 A; Mangin 1913).

Apparue à Messine (st. 20) le 5 janvier 1909, au retour de la croisière hivernale du Thor, elle a été ensuite retrouvée dans presque toutes les stations de la mer Tyrrhénienne (st. 24, 26, 27, 28, 29, 38, 40, Galita) et de la mer d'Alboran (st. 55, 57 +, 59, 60) pour devenir *rr* à la sortie du détroit de Gibraltar (st. 66).

En dehors de quelques rencontres sporadiques au cap S$^t$ Vincent (st. 88), à Gênes, à l'entrée du golfe de Corinthe (st. 185), la croisière estivale nous révèle une localisation plus ou moins étroite dans la mer d'Alboran (st. 99, 226, 228) et à l'entrée de la Manche (Rade de Brest, st. 247) où l'espèce devient abondante et largement dominante dans les eaux superficielles.

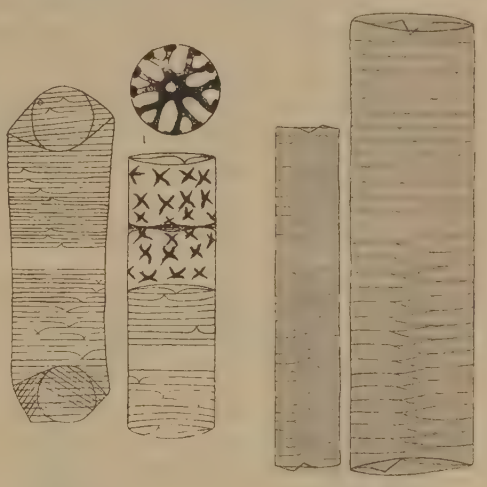


Fig. 36. Fig. 37.

Fig. 36. *Guinardia flaccida* (Castracane) Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{250}/_{1}$.

Fig. 37. *Guinardia Blavyana* H. Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{250}/_{1}$.

**GUINARDIA BLAVYANA** H. Péragallo (Fig. 37 p. 25).

H. Péragallo 1892 p. 107 (tirage à part p. 12).

Cette superbe diatomée, décrite par H. Péragallo sur matériel japonais, a été ensuite oubliée (?) par H. et M. Péragallo, auteurs des "Diatomées marines de France", bien qu'elle ait été signalée par Maur. Péragallo à Monaco (1904) et par Pavillard (1905) dans l'Etang de Thau.

"Les caractères du g. *Guinardia* s'appliquent à l'espèce *flaccida*, la seule connue", écrit Meunier (1915 p. 46).

Forti (1922) n'en parle pas davantage, bien qu'elle ait été citée par Schröder à Naples (1900) et dans l'Adriatique Nord (1916 p. 320).

De son côté Gran (1905 p. 24 en Note) a cru devoir émettre un doute sur la légitimité de son rattachement au genre *Guinardia*, mais Karsten (1906) s'élève contre son argumentation, au moins insuffisante.

Le comportement biologique de cette espèce, probablement holoplanktonique mais peu répandue, est encore très obscur.

Son aire d'extension, très morcelée, doit être très vaste, puisqu'elle s'étend des eaux japonaises aux parages du Cap de Bonne Espérance.

Pendant l'hiver le Thor ne l'a guère recueillie que dans la région comprise entre le détroit de Messine et le fond du golfe de Corinthe (st. 12, 14, 18 *rr*).

Plus rare encore en été; rencontrée seulement dans le golfe de Corinthe (st. 184), dans le port de Barcelone et dans ses parages maritimes méridionaux (st. 213).

## RHIZOSOLENIA (Ehrbg.) Brightwell.

Le genre *Rhizosolenia* est l'un des plus intéressants par l'adaptation probablement exclusive de tous ses représentants à la vie pélagique.

La mémorable Monographie de H. Péragallo (1892) a été, malgré ses imperfections, le point de départ d'une ère particulièrement propice à la connaissance de ces organismes.

L'application impeccable du principe de la subordination des caractères dans le groupement des espèces est un idéal dont nous sommes encore, malheureusement, très éloignés. Les systèmes provisoires seront d'autant plus recommandables qu'ils seront plus simples, tout en tenant compte des affinités appa-

rentes les plus nombreuses. Dans la disposition systématique adoptée ci-dessous, je me suis efforcé de satisfaire, autant que possible, à cette double nécessité.

## Sectio I. INERMES.

Valves (calyptres) plus ou moins coniques, tronquées, sans épine (mucron) terminale.

Le nombre total des espèces de cette section n'est pas facile à déterminer; quelques faits se dégagent, toutefois, assez nettement, du chaos des opinions contradictoires et d'une synonymie singulièrement enchevêtrée.

Ainsi le *Rhizosolenia obtusa* Hensen occupe une place à part: la synonymie de *Rh. alata* var. *truncata* Gran, proposée par CLEVE (1897 B), acceptée sous réserves, comme très douteuse, par GRAN lui-même (1900), est positivement écartée par MANGIN (1915).

Le reste de la Section paraît pouvoir être démembré en deux séries plus ou moins parallèles, ou deux groupes secondaires, dont les termes ont une valeur systématique plus ou moins arbitraire (espèces, variétés, formes etc.).

Le groupe le plus récemment délimité (MANGIN 1915 p. 73) a pour point de départ le *Rh. inermis* Castracane (*Rh. alata* var. *inermis sec.* MANGIN) dont la synonymie engloberait, d'après MANGIN, le *Rh. alata* var. *truncata* Gran et vraisemblablement le *Rh.* (*inermis* var.?) *rigida* Péragallo.

L'autre groupe a pour chef de file le *Rh. alata* type de BRIGHTWELL, avec ses formes diverses, depuis *gracillima* jusqu'à *corpulenta* (Cf. GRAN 1905, p. 56).

Quant au *Rh. indica* Péragallo, sa véritable place nous paraît être non dans le premier groupe, contrairement à l'opinion de MANGIN, mais dans le deuxième, conformément à l'avis d'OSTENFELD.

Le second groupe seul nous intéresse actuellement, le premier ne paraissant pas représenté dans notre domaine.

Or la série des dessins consacrés par MANGIN (1915) au *Rhizosolenia alata*, "véritable de l'Océan", se divise nettement en deux catégories: l'une comprend les formes n'atteignant pas 20 $\mu$ de diamètre; l'autre les formes dépassant 40 $\mu$, sans intermédiaires[1].

Pour souligner l'importance de ce hiatus, il paraît nécessaire de maintenir ici une coupure systématique, pour le moins aussi légitime que celle que GRAN (1915) a cru devoir conserver entre les *Rh. fragilissima* et *Rh. faeroensis*. Nous distinguerons donc deux espèces, *Rh. alata* Brightwell et *Rh. indica* Péragallo.

### RHIZOSOLENIA ALATA Brightwell (Fig. 38 p. 27).

Brightwell 1858 p. 95.

*Sensu stricto.* L'espèce, ainsi comprise, correspond aux formes *genuina* et *gracillima* définies par GRAN (1905), depuis le diamètre maximum de 20 $\mu$ jusqu'à la plus extrême ténuité des éléments végétatifs.

Son extension géographique est probablement énorme, mais sujette à révision; OSTENFELD attribue le caractère néritique à la forme *gracillima* en raison de sa localisation littorale.

Très répandue dans la Méditerranée occidentale et centrale où ses diverses apparitions ont été recensées par FORTI (1922) sans justification suffisante pour le traitement séparé du *Rh. alata* et de la forme *gracillima*. Sa présence dans la mer Noire avait été signalée par MÉRESCHKOWSKY en 1902.

Son cantonnement purement littoral, pendant la croisière hivernale du Thor, est extrêmement frappant: Corfou (st. 16), fond du golfe de Corinthe (st. 18 avec auxospores), parages de Naples (st. 23, 26), de Menton (st. 36 *rr*), côtes de Sardaigne (st. 38, 40, 42) mer d'Alboran (st. 53, 55, 59), baie de Cadix (st. 62, 66).

[1] Pas même par auxosporulation. Rappelons cependant que K. OKAMURA (1911) signale un specimen "anormal" de *Rh. alata* dont les deux parties mesurent respectivement 26 et 50 $\mu$. Quant au dessin de JUSTESEN mentionné par OSTENFELD (1915 p. 17) il est sans valeur documentaire, faute de mesures précises.

Distribution très étendue pendant l'été, dans les eaux superficielles: mer baléarique, mer Tyrrhénienne, mer Noire (st. 172); abondance particulièrement notable dans la mer de Marmara (st. 170) et au détroit de Gibraltar (st. 98, 99).

Dans l'Atlantique il convient de signaler surtout son extrême abondance dans les parages de l'île d'Ouessant à l'aller (st. 79) et le long des côtes d'Espagne au retour (st. 237, 239).

### RHIZOSOLENIA INDICA Péragallo[1] (Fig. 39 p. 27).

H. Péragallo 1892 p. 116 (tirage à part p. 21).

L'indépendance de cette espèce, contestée tardivement par Péragallo lui-même (1908) paraît amplement justifiée par ses dimensions[2] et par sa distribution géographique.

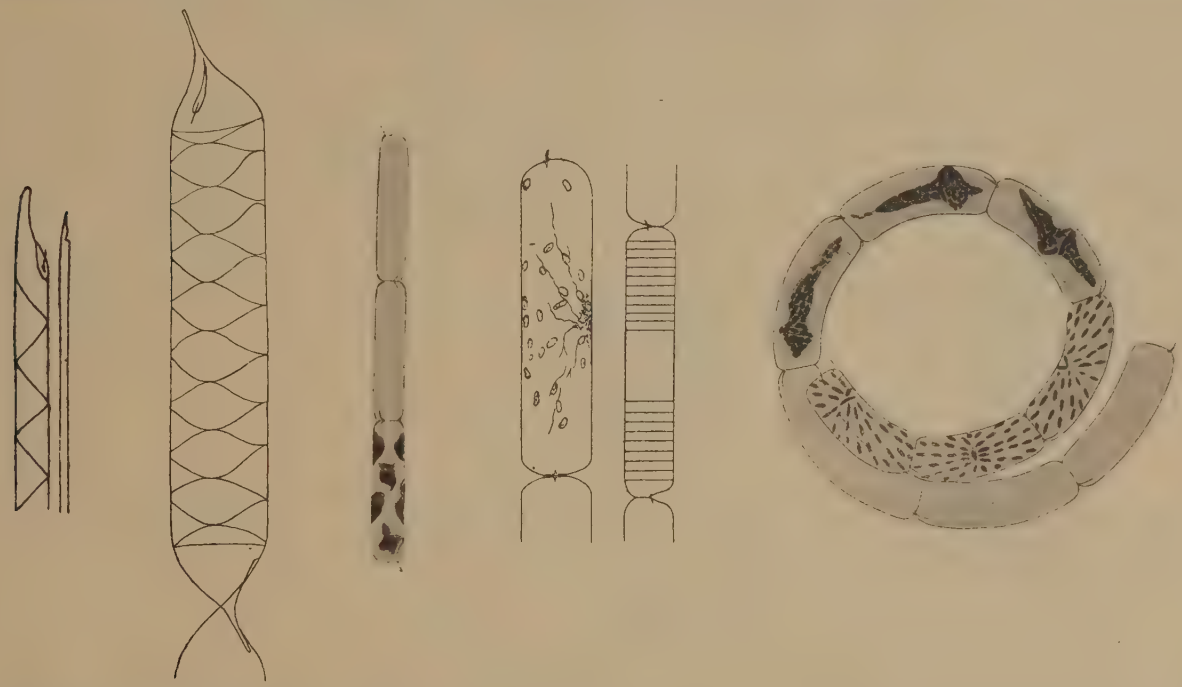


Fig. 38. Fig. 39. Fig. 40. Fig. 41. Fig. 42.

Fig. 38. *Rhizosolenia alata* Brightwell d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$. Fig. 39. *Rhizosolenia indica* Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{250}/_{1}$. Fig. 40. *Rhizosolenia delicatula* Cleve d'après H. et M. Péragallo. $^{300}/_{1}$. Fig. 41. *Rhizosolenia fragilissima* P. Bergon d'après Pavillard. $^{500}/_{1}$. Fig. 42. *Rhizosolenia Stolterfothii* H. Péragallo d'après H. et. M. Péragallo. $^{200}/_{1}$.

Le diamètre ne descend probablement pas au dessous de 40 $\mu$ et peut dépasser 70 $\mu$ (Ostenfeld 1902 p. 227).

Le caractère différentiel tiré du nombre des écailles zonales (deux rangées dans *Rh. alata*, quatre dans *Rh. indica*) ne paraît pas avoir une importance majeure.

Le *Rh. indica*, holoplanktonique, probablement plus thermophile que le *Rh. alata*, a été déjà recueilli, d'après Ostenfeld (1902) dans l'Atlantique tropical et subtropical, la mer Rouge, le golfe d'Aden, l'océan Indien, l'archipel malais, les eaux japonaises.

Mangin a observé la var. *corpulenta* sur la côte d'Afrique et Schröder (1906) signale dans l'Adriatique Nord, la mer Ionienne, la mer Rouge, un *Rh. truncata* Hensen qui est inexistant.

[1] Priorité indiscutable, malgré la préférence ultérieurement manifestée par Péragallo lui-même (1908) pour le binôme *Rh. corpulenta* Cleve, que Cleve avait finalement abandonné (1902) au profit de *Rh. indica*.

[2] A l'échelle indiquée par l'auteur, évidemment par erreur, l'échantillon dessiné par Schröder (1906 p. 346) aurait 125 $\mu$ de diam. et non 40 à 50.

Au retour de la croisière hivernale du Thor, le *Rh. indica* apparaît le long des côtes de Sardaigne (st. 40, 42), auprès de l'île de Galita, à l'ouest d'Alger (st. 50 *rr*) et dans presque toutes les stations de la mer d'Alboran (st. 53, 55, 57 +, 58, 59, 60).

Pendant l'été, il est étroitement cantonné dans les parages de Gibraltar (st. 93, 99, 228) et, peut-être, en face du cap Finisterre (st. 239).

## Sectio II. **AFFINES** H. Péragallo.

Valves arrondies, non coniques, munies d'une épine courte et déliée.

### RHIZOSOLENIA DELICATULA Cleve (Fig. 40 p. 27).

Cleve 1900 B p. 28.

En décrivant le *Rh. fragilissima*, P. Bergon (1903) a largement contribué à préciser la physionomie du *Rh. delicatula*, demeurée bien vague malgré la description et les dessins de Cleve.

Il aurait été, peut-être, presque inutile de la mentionner, si je n'avais pas eu à rappeler l'inscription du *Rh. delicatula* Mer. (sic) par Méreschkowsky dans une liste de diatomées de la mer Noire et, d'autre part, la rencontre toute récente (mais douteuse pour Forti 1922) du *Rh. delicatula* Cleve dans l'Adriatique par Schussnig (1915).

Son domaine normal paraît être l'Atlantique tempéré, au voisinage des côtes de France, la Manche et la mer du Nord, où elle se rencontre surtout en été, de mai à novembre.

Recueillie une seule fois par le Thor dans le Pas de Calais, au retour de la croisière estivale (st. 249).

### RHIZOSOLENIA FRAGILISSIMA P. Bergon (Fig. 41 p. 27).

P. Bergon 1903 p. 49.

Dans une Note antérieure (Pavillard 1913), où je retraçai l'histoire compliquée de cette espèce, je concluais à l'identité spécifique du *Rh. faeroensis* et du *Rh. fragilissima*. La question doit demeurer en suspens, d'après Gran (1915) mais Ostenfeld ne les sépare pas dans son dernier Mémoire (1913 B) sur la distribution des diatomées dans l'Atlantique boréal.

Son aire d'extension, limitée d'après Ostenfeld à l'Atlantique tempéré et boréal, comprend aussi la Méditerranée occidentale où j'avais signalé sa présence dès 1905. (*Cf.* Forti 1922 p. 138).

Son absence totale dans le matériel du Thor est probablement en rapport avec sa rareté relative, sa transparence et sa grande fragilité qui ont pu la rendre méconnaissable au cours des nombreuses manipulations déjà subies par ce matériel.

### RHIZOSOLENIA STOLTERFOTHII H. Péragallo (Fig. 42 p. 27).

H. Péragallo 1888 p. 82.

Trop répandue et trop caractéristique pour passer jamais inaperçue, cette belle diatomée, néritique mais holoplanktonique, possède une aire extrêmement étendue dans les mers tempérées et subtropicales.

A sa prépondérance estivale dans la Manche, la mer du Nord, correspond une période automnale d'abondance dans le golfe du Lion et les eaux italiennes, où tous les documents acquis jusqu'à présent ont été soigneusement récapitulés par Forti (1922 p. 142).

Découvertes il y a plus de vingt ans dans l'étang de Thau (Pavillard 1904), les auxospores, "inconnues" d'après Meunier (1915 p. 8), n'ont jamais été revues depuis, ce qui est extraordinaire en raison de l'abondance souvent énorme de cette espèce dans nos eaux littorales.

Assez fréquemment rencontrée pendant les deux croisières du Thor, mais jamais en quantité particulièrement notable: mer Tyrrhénienne (st. 23 à 40, 194, 197); mer d'Alboran (st. 53, 55, 58, 228); rade de Naples; golfe de Corinthe (st. 18, 185); Dardanelles (st. 179) et Bosphore (rade de Stamboul).

Dans l'Atlantique: devant Lisbonne à l'aller (st. 84); au cap Finisterre (st. 239), dans la Manche (st. 248) et le Pas de Calais (st. 249) au retour.

## Sectio III. **ROBUSTAE** Péragallo.

Calyptre (valve) longuement conique, à ornementation linéaire longitudinale. Extrêmité plus ou moins épaissie supportant un mucron diversement conformé.

### **RHIZOSOLENIA ROBUSTA** Norman (Fig. 43 p. 29).

*in* Pritchard 1861 p. 866.

Très connue et très caractéristique. Les travaux récents de Mangin (1912) et de De Toni et Forti (1916) ont confirmé l'identité du *Rh. sigma* Schütt qui doit passer en synonymie.

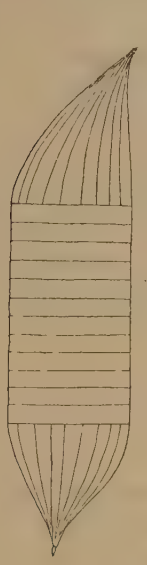


Fig. 43.

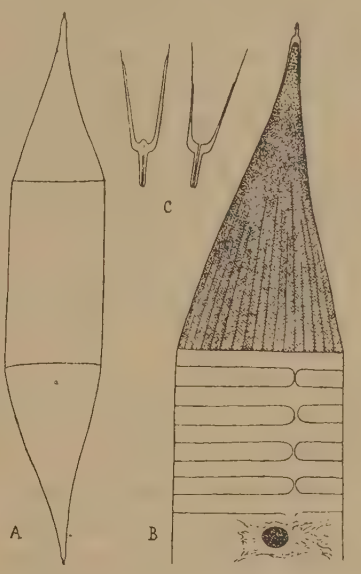



Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 43. *Rhizosolenia robusta* Norman d'après H. et. M. Péragallo. $^{150}/_{1}$. Fig. 44. *Rhizosolenia firma* Karsten. A. Cellule entière, $^{75}/_{1}$. B. Structure de la membrane, $^{180}/_{1}$. C. Epine valvaire, $^{500}/_{1}$. Orig. Fig. 45. *Rhizosolenia Bergonii* H. Péragallo d'après C. H. Ostenfeld. Cellule entière, $^{50}/_{1}$; fragment, $^{200}/_{1}$; mucron, $^{400}/_{1}$.

Karsten (1906) a décrit et figuré non seulement les plis ou impressions linéaires de fissuration valvaire longitudinale, déjà bien connus, mais encore les rangées intermédiaires de ponctuations beaucoup plus difficiles à voir.

La calyptre est brièvement épaissie au dessous de l'insertion du dard ou mucron qui est creux (d'après Karsten, *l. c.* p. 163).

Cette espèce est présente dans toutes les mers subtropicales, s'élevant, dans l'Atlantique jusque vers 50° Lat. N.

Fréquemment signalée dans la Méditerranée occidentale, jusqu'au détroit de Messine (*Cf.* Forti 1922 p. 140); pérennante et très répandue dans le golfe du Lion avec prépondérance printanière.

Recueillie par le Thor, pendant la croisière hivernale dans presque toutes les stations de la mer Tyrrhénienne et de la mer d'Alboran; à peu près absente partout ailleurs.

Récoltes beaucoup plus restreintes (cellules entières rares, surtout fragments) pendant l'été dans les mêmes parages: mer d'Alboran (st. 99, 228), mer Tyrrhénienne (st. 126, 128, 129, 134, 194) et mer baléarique (st. 207, 213).

## RHIZOSOLENIA FIRMA Karsten (Fig. 44 p. 29).

Karsten 1907 p. 377.

Cette magnifique diatomée, presque inédite, est une des acquisitions les plus remarquables du Thor. Elle avait été définie et sommairement décrite par KARSTEN d'après un fragment unique, correspondant à une calyptre endommagée, recueillie en plein océan Indien par 4°5′ Lat. S, 70°1′ Long. E.

C'est pendant la croisière hivernale que le Thor l'a rencontrée devant Taormina (st. 20, cellules entières assez nombreuses), au large des eaux napolitaines (st. 26) et au sud de la Sardaigne (st. 42), par conséquent dans cette partie méridionale de la mer Tyrrhénienne qui paraît être un des domaines les plus riches de la Méditerranée.

Le *Rh. firma* ressemble étrangement à un *Rh. robusta* qui serait redevenu cylindrique en se redressant.

La zone cylindrique est du type strictement annelé: composée d'anneaux en "faux-cols" complets dont la jointure est située alternativement de deux en deux, suivant deux génératrices diamétralement opposées; diamètre 170 $\mu$ en moyenne.

Calyptre (valve) longuement conique, robuste et brusquement épaissie vers son extrêmité qui se différencie en un volumineux mucron traversé dans toute sa longueur par un fin canalicule.

Ce dernier, toujours ouvert au dehors, est tantôt ouvert en dedans, tantôt obturé par un nodule très apparent.

Paroi valvaire ornée d'un grand nombre de plis (?) longitudinaux et d'un système très serré de ponctuations; celles-ci sont alignées en quinconce dans presque toute la longueur de la calyptre, mais leur disposition devient irrégulière et leur empreinte de plus en plus évidente dans le voisinage du mucron.

Noyau volumineux pariétal, dans la zone d'emboîtement; endochrome coccochromatique, composé d'une infinité de petits chromoplastes arrondis.

## RHIZOSOLENIA BERGONII H. Péragallo (Fig. 45 p. 29).

H. Péragallo 1892 p. 110 (tirage à part p. 15).

Syn.: *Rhizosolenia amputata* Ostenfeld 1902.

Dès 1905 j'avais souligné les affinités du *Rh. Bergonii* avec le *Rh. amputata* qu'Ostenfeld avait rapproché seulement du *Rh. arafurensis*. Je n'insisterai pas sur cette dernière espèce, dont l'individualité paraît de plus en plus problématique. Mais, avec le temps, mes présomptions relatives aux affinités des deux autres espèces se sont transformées en une quasi-certitude de leur identité. Voici pourquoi:

1°) Tout d'abord, il n'est pas sans intérêt de constater que la création du *Rh. amputata* par OSTENFELD a coïncidé avec l'éclipse totale du *Rh. Bergonii*, désormais disparu de la scène planktonique. A ma connaissance du moins, les dernières observations *in situ* du *Rh. Bergonii* remontent à 1902.

2°) D'autre part le caractère différentiel du *Rh. amputata*, c'est à dire la conformation spéciale du mucron terminal, est déjà figuré presque exactement, sous le nom de *Rh. Bergonii*, dans les dessins de SCHÜTT (1893 B f. 5 et 6) auxquels manque seulement la petite dilatation terminale du canalicule à l'extrêmité du mucron. D'ailleurs PÉRAGALLO lui-même, généralement si peu soucieux de la précision minutieuse à l'égard de ses mucrons, n'avait pas manqué, dans sa Monographie, de signaler les caractères distinctifs de celui du *Rh. Bergonii* "plus robuste (que dans *Rh. Temperei*) avec une petite cavité intérieure".

3°) L'argument contraire que l'on pourrait tirer du profil valvaire est sans valeur, car on trouve dans les récoltes du Thor des cellules de *Rh. "amputata"* dont les valves ont le contour harmonieusement adouci du dessin princeps de PÉRAGALLO (*Rh. Bergonii*).

Le rapprochement du *Rh. Bergonii* (= Rh. amputata) et du *Rh. firma* a été déjà réalisé par KARSTEN qui nous a révélé l'ornementation valvaire presque identique du soi-disant *Rh. amputata*; l'introduction de ces deux espèces, désormais inséparables, dans la Section Robustae est justifiée par les remarquables analogies d'organisation du *Rh. firma* et du *Rh. robusta*.

Sous le nom de *Rh. Bergonii*, l'espèce (dont l'origine géographique première est inconnue), avait

été citée par Schröder à Naples, et par Cleve en différentes localités de l'Atlantique tempéré ou tropical, de l'archipel malais, de l'océan Indien etc. Il est très regrettable que l'auxosporulation décrite sommairement par Schütt (1893) sans indication de localité, n'ait jamais été revue.

Le *Rh. Bergonii* (= amputata) n'a été probablement signalé que par moi dans la Méditerranée (Etang de Thau et golfe du Lion; récoltes exclusivement hivernales); toutes les autres localités connues, de la mer Rouge aux eaux japonaises tendraient à justifier l'appréciation d'Ostenfeld (1915) à l'égard de cette espèce "which seems to be an Indomalayan form".

Le *Rh. Bergonii* a été récolté par le Thor pendant les deux croisières, mais toujours en petite quantité:

Assez fréquent, en hiver dans le détroit de Messine (st. 20, Taormina), la mer Tyrrhénienne (st. 23, 24, 26, 28, 31, 38, 40, 42) et les parages de Gibraltar (st. 59, 62).

Beaucoup plus rare en été: quelques cellules ou fragments dans la mer Tyrrhénienne (st. 126, 129, 194), les Baléares (st. 207) et la baie de Biscaye (st. 243, fragments).

## Sectio IV. **IMBRICATAE.**

Deux rangées d'écailles latérales. Sutures en zigzag dorsiventrales, antéropostérieures.

### **RHIZOSOLENIA SHRUBSOLEI** Cleve (Fig. 46 p. 31).

Cleve 1881 p. 26.

La discussion approfondie de Mangin (1913) a prouvé que le mucron peut offrir des ressources systématiques imparfaitement utilisées jusqu'ici. Cette discussion constitue, en même temps, à l'égard du *Rh. Shrubsolei*, un excellent exposé historique et géographique auquel il suffira de renvoyer le lecteur.

La question des relations réciproques du *Rh. Shrubsolei* et du *Rh. imbricata* (fig. 47 p. 31) n'est évidemment pas facile à résoudre; Forti (1922) les tient encore pour distincts, mais sans formuler nettement les raisons de cette attitude.

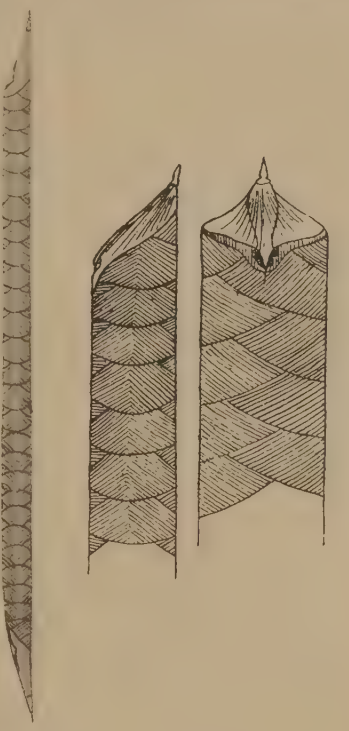


Fig. 46. Fig. 47.

Fig. 46. *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve d'après H. et M. Péragallo. $^{300}/_{1}$.
Fig. 47. *Rhizosolenia imbricata* d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.

Pour ma part, je suis fortement tenté, malgré les chiffres de Gran (1905 p. 53), d'attribuer, avec Mangin, au *Rh. Shrubsolei* un diamètre maximum de 15 à 18 $\mu$, et normalement inférieur à 10 $\mu$, avec des valves longuement coniques, progressivement atténuées. Le *Rh. imbricata* aurait alors un diamètre notablement supérieur, de 20 à 40 $\mu$[1] et une valve en cône très surbaissé comparable à celle du *Rh. striata*.[2]

La biologie générale du *Rh. Shrubsolei* a été exposée par Ostenfeld (1913 B p. 436) qui a fait ressortir les analogies, confirmées par Meunier (1915 p. 8) de cette biologie et de celle du *Rh. Stolterfothii*; un certain décalage géographique existerait toutefois entre les deux espèces, le *Rh. Shrubsolei* s'élevant davantage vers le Nord, le *Rh. Stolterfothii*, plus thermophile, prenant plus d'importance dans la Méditerranée.

L'auxosporulation, décrite par Meunier (1915) comme très rare, est du type orthogonal[3], comme dans *Rh. styliformis* et *Rh. Bergonii*.

[1] Dans la préparation 148 de la Collection Tempère et Péragallo, première Edition, citée par Péragallo (1908) le diamètre est de 22 à 28 $\mu$; les valves sont d'autant plus longuement coniques que le diamètre est plus étroit.

[2] Les énormes calyptres de cette dernière espèce, mesurées dans la préparation 66 de la même collection dépassent 60 $\mu$ de diamètre.

[3] Type axial dans *Rh. alata*, angulaire dans *Rh. Stolterfothii*.

La première mention du *Rh. imbricata* en Méditerranée est de Péragallo (1888 p. 84), celle du *Rh. Shrubsolei* est de Schröder (1900). Cette dernière espèce joue un rôle incomparablement plus important que sa congénère dans le golfe du Lion, où elle est pérennante avec un maximum printanier parfois exubérant entre mars et juillet.

Les échantillons récoltés par le Thor appartiennent aussi, en presque totalité à la forme étroite, c'est à dire au *Rh. Shrubsolei.*

Pendant la croisière hivernale: parages de l'Italie méridionale (st. 12, 14, 16); mer Tyrrhénienne (st. 23, 24, 26, 28, 35, 38, 39) et mer d'Alboran (st. 55, 59, 62).

En été, répartition beaucoup plus clairsemée: baie de Biscaye (st. 79, 80, 245, 246 *rr*); mer Tyrrhénienne méridionale (st. 192, 194); cap S$^{t}$ Vincent (st. 87); rade de Stamboul etc.

## Sectio V. GENUINAE.

Deux rangées d'écailles antéropostérieures (dorsiventrales). Lignes de suture en zigzags latéraux.

### RHIZOSOLENIA SETIGERA Brightwell (Fig. 48 p. 33).

Brightwell 1858 p. 95.

Tous les spécialistes sont d'accord pour attribuer au *Rh. setigera* des soies massives, souvent épaisses ou même plus ou moins renflées est très réfringentes dans une bonne partie de leur longueur; ensuite filiformes et plus ou moins rectilignes dans la région distale.

J'ai montré naguère (Pav. 1911) que le dessin original, énigmatique de Brightwell correspondait à une structure écailleuse dorsiventrale normale, avec longue gouttière linéaire d'emboîtement.

Très nettement néritique (endocystes), mais eurytherme et euryhaline; aire très étendue: des côtes atlantiques aux mers indomalaises et sinojaponaises.

Pérennante mais particulièrement florissante pendant la période estivale et automnale dans la Méditerranée occidentale (*Cf.* Forti 1922 p. 141).

Extrêmement rare dans le matériel du Thor, où sa présence n'a pu être relevée qu'à Malaga (st. 226) et à Lisbonne, pendant le voyage de retour de la croisière estivale.

### RHIZOSOLENIA SEMISPINA Hensen (Fig. 48 et 49 p. 33).

Hensen 1887 p. 84.

Lignes d'imbrication de la double rangée d'écailles généralement visibles sur le vivant. L'épine terminale, très longue et très fine, est seulement dilatée, à son origine, en une courte racine creuse. La courbure de la soie, signalée comme constante par Mangin (1913) paraît spéciale aux parages de S$^{t}$ Vaast.

Sa distribution géographique n'a pas donné lieu jusqu'ici à des efforts de contrôle bien approfondis. Okamura (1911) qui le signale au Japon, lui assigne simplement comme aire d'extension la mer du Nord. Elle est pérennante dans le golfe de Gênes d'après Forti (1922).

Assez fréquemment rencontrée pendant les deux croisières du Thor: en hiver, dans la mer Ionienne (st. 10, 16, 20) et la mer Tyrrhénienne (st. 24, 25, 40, 42) toujours en association avec l'endophyte *Richelia intracellularis.* (Fig. 49).

En été, plus ou moins éparse dans les parages des Baléares (st. 115, 117, 205, 209), et la mer Tyrrhénienne (st. 128, 134); rare à l'entrée du détroit de Gibraltar (st. 231) mais abondante dans la mer de Biscaye (st. 79, 239, 241, 242, 243).

L'endophyte *Richelia intracellularis* J. Schmidt, toujours présent en Méditerranée jusque dans les parages de Gibraltar (st. 231), manque totalement dans les récoltes de la baie de Biscaye.

## RHIZOSOLENIA STYLIFORMIS Brightwell (Fig. 50 p. 33).

Brightwell 1858 p. 95.

Il suffit d'avoir examiné la préparation n° 84 de la collection Tempère et Péragallo, 1ère Edition, pour conserver un souvenir fidèle de cette superbe diatomée. Voilà pourquoi je continue à douter de son existence comme élément vivant dans les eaux méditerranéennes malgré les mentions relativement nombreuses rappelées par Forti (1922 p. 139). "Dubbia determinazione", écrit-il, non sans raison, au début de son Article.

Quelques débris (mer d'Alboran, st. 108) ou fragments (mer Tyrrhénienne, st. 194) sont les seuls vestiges, extrêmement douteux, de son existence, dans le matériel du Thor.

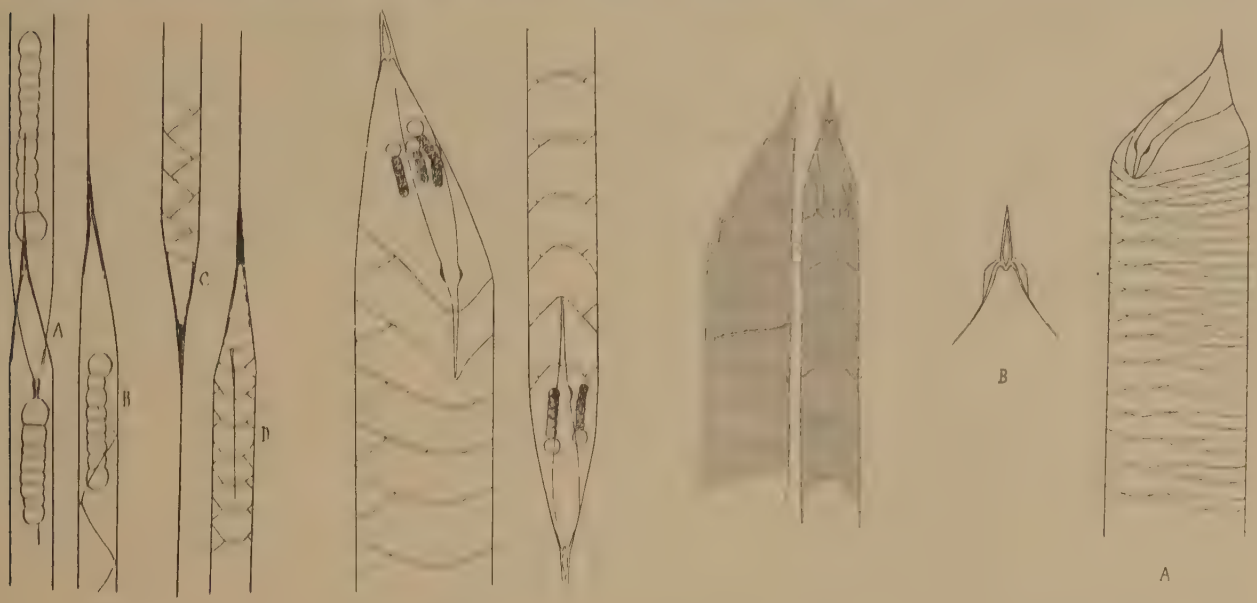



Fig. 48. Fig. 49. Fig. 50. Fig. 51.

Fig. 48. A. et B. *Rhizosolenia semispina* Hensen; C. et D. *Rhizosolenia setigera* Brightwell d'après Pavillard. $^{300}/_{1}$. Fig. 49. *Rhizosolenia semispina* Hensen (avec *Richelia intracellularis*). Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 50. *Rhizosolenia styliformis* Brightwell d'après H. et M. Péragallo. $^{300}/_{1}$. Fig. 51. *Rhizosolenia formosa* H. Péragallo. A. Structure de la cellule, $^{170}/_{1}$; B. mucron ailé. Orig. $^{600}/_{1}$.

## RHIZOSOLENIA FORMOSA H. Péragallo (Fig. 51 p. 33).

H. Péragallo 1888 p. 83.

= ?*Rh. styliformis* var. *latissima* Brightwell 1858, *Rh. polydactyla* Castracane.

"Espèce rarissime" écrit Forti (1922 p. 137), à l'occasion du *Rh. formosa*.

Il est vraiment regrettable que les planktologistes qui prétendent l'avoir vue, Cleve (1901 B), Schröder (1900), Ostenfeld (1902), Forti (1922), ne se soient pas donné la peine de la figurer. Nous en sommes ainsi toujours réduits aux dessins de Péragallo, dont les deux seuls véridiques (1888 et 1908) sont incomplets et indéchiffrables, tandis que le troisième, celui de la Monographie de 1892 (Pl. 2 f. 2), n'est qu'une belle épure de géomètre, l'auteur n'ayant jamais vu aucun échantillon "intact et complet".

Les formes qui ont été recensées sous le nom de *Rh. formosa* ne seraient-elles donc que de gros exemplaires de *Rh. styliformis*? Ou encore les auxospores de quelque autre individualité systématique, telle que *Rh. imbricata* ou *Rh. styliformis*, comme le suggère Forti (1922)?

Il convient d'éliminer tout de suite le *Rh. imbricata* que le mode d'imbrication rattache, comme nous l'avons vu, à une autre Section.

Reste le *Rh. styliformis*. Il existe en effet une var. *latissima* Brightwell (*l. c.* Pl. 5 fig. 5 *e* et non 5 *c*

comme l'écrivent Péragallo et tous ses adeptes), identifiée avec le *Rh. polydactyla* Castracane par Péragallo (1892) confirmé par Ostenfeld (1902).

L'échantillon dessiné par Péragallo (1892, Pl. 4 f. 7) aurait 105 $\mu$ de diamètre tandis qu'Ostenfeld attribue au *Rh. styliformis* var. *latissima* seulement 60 à 70 $\mu$ de diamètre et Schröder (1906) 60 à 90 $\mu$.

Le matériel des deux stations 20 (Messine) et 26 (W. de Naples) de la croisière hivernale du Thor contient un certain nombre de belles cellules presque cylindriques ayant un diamètre moyen de 120 $\mu$.[1]

Le profil valvaire est exactement celui des dessins de Schröder (1906 p. 345) et la calyptre présente l'empreinte classique du *Rh. styliformis*. Même identité dans la conformation du mucron terminal, fusiforme et creux, accompagné des deux ailettes latérales basilaires dont Mangin a fait ressortir l'importance systématique.

La région zonale cylindrique est formée de deux systèmes diamétralement opposés d'écailles losangiques de très faible hauteur, disposées en anneaux incomplets interrompus de part et d'autre du plan de symétrie. Ce mode d'imbrication présente des analogies incontestables avec le dernier dessin (1908) de Péragallo, dont la calyptre seule est totalement indéchiffrable. Il n'est pas illogique de supposer, et ce sera notre conclusion provisoire, que le soi-disant *Rh. formosa* n'est qu'une dénomination inutile, parceque synonyme de *Rh. styliformis* var. *latissima*. Mais que, à son tour, cette dernière n'est pas une variété, mais une individualité spécifique parfaitement autonome, à laquelle conviendrait seule, par droit de priorité, la dénomination de *Rh. polydactyla* Castracane.

## RHIZOSOLENIA CALCAR AVIS Schultze (Fig. 52 p. 35).

Schultze 1858 p. 339.

Dans un Mémoire antérieur (Pav. 1916 p. 22) j'ai souligné l'importance des réserves formulées par Karsten sur la situation systématique de cette espèce, à cheval, suivant son imbrication, sur les deux Sections genuinae et squamosae.

En effet, si le nombre des rangées d'écailles est de deux seulement pour les échantillons étroits ou de moyen calibre, il peut s'élever à 4 ou 5, peut-être davantage, dans les cellules de 80 $\mu$ de diam. et au delà.[2]

D'autre part, les observations de Schussnig (1915), relatives à l'extrême variabilité de cette espèce, ne peuvent que corroborer mes conclusions de 1916 relatives à l'inutilité des "formes" définies par Schröder (1911) dans l'Adriatique (f. *lata* et f. *gracilis*).

Holoplanktonique, comme en général tous les *Rhizosolenia*, mais probablement néritique, cette espèce a une aire géographique extrêmement étendue, aussi bien dans l'Atlantique tempéré ou tropical, que dans les mers orientales.

Le *Rh. calcar avis* est certainement l'un des éléments les plus constants du plankton méditerranéen où il avait été déjà signalé jusque dans la mer Ionienne et la mer de Marmara (*Cf.* Ostenfeld 1913 B p. 443 et Forti 1922 p. 136).

Rencontré presque partout pendant la croisière hivernale du Thor, dans la mer Ionienne jusqu'au fond du golfe de Corinthe (st. 10, 12, 14, 16, 18) et dans la mer Tyrrhénienne (st. 24, 26, 27, 28, 31, 35, 38, 42, 45).

Distribution beaucoup plus étendue mais quantitativement très inégale pendant l'été: rare ou très rare dans la Méditerranée occidentale (Baléares, mer Tyrrhénienne) et dans la mer Ionienne (y compris le golfe de Corinthe); plus fréquent dans la mer Ægée, mais surtout abondant aux Dardanelles et dans la mer de Marmara (st. 165, 169, 170, 174 +, 175 abdt., 178 abdt., 181, 182).

Rappelons que l'on ne connait encore ni auxospores ni endocystes.

[1] A l'échelle indiquée, évidemment inexacte, le dessin de Schröder aurait 180 $\mu$ de diam. — D'autre part Mangin (1904 p. 74) a donné, sous le nom de *Rh. polydactyla* et avec la même synonymie, la description détaillée d'une forme antarctique qui est certainement une espèce nouvelle.

[2] On rencontre en hiver, dans la Méditerranée, des cellules de 90 à 100 $\mu$ de diam. ou davantage.

## Sectio VI. **SQUAMOSAE** (Péragallo).

Région zonale intervalvaire formée de nombreuses rangées d'écailles imbriquées.

### **RHIZOSOLENIA ACUMINATA** (Péragallo) Gran (Fig. 53 p. 35).

Gran 1905 p. 50.

L'étude d'un matériel assez abondant, quoique limité à un petit nombre des stations hivernales du Thor, Messine (st. 20) Naples (st. 26), mer d'Alboran (st. 58, 59, 60), m'a définitivement convaincu de l'autonomie de cette espèce, préconisée par Gran dès 1905 et consacrée par Péragallo (1908) lui-même, bien que non admise par Karsten (1907).

Les différences essentielles portent sur la forme de la calyptre, toujours en cône élancé dans *Rh. acuminata*, en dôme arrondi dans *Rh. Temperei*; et sur le mucron terminal, presque deux fois plus long ($> 25\,\mu$) dans le *Rh. acuminata* que dans le *Rh. Temperei*.

La forme "inaequalis" de Schröder (1900 p. 25) se rapporte réellement au *Rh. Temperei* sensu stricto et non à l'espèce actuelle; la distinction d'une forme *"debilis"* au sens de Gran (1905) est entièrement superflue.

Aire très étendue dans la Méditerranée et les régions tropicale et subtropicale de l'Atlantique et du Pacifique; relativement eurytherme et capable de s'élever, en automne, dans l'Atlantique jusque vers le 60° Lat. N.

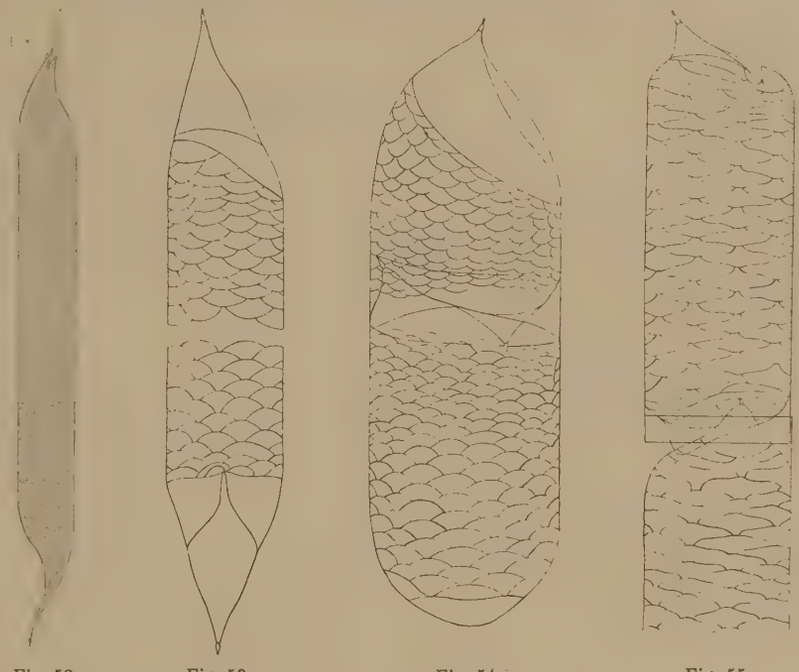


Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54. Fig. 55.

Fig. 52. *Rhizosolenia calcar avis* Schultze d'après H. et M. Péragallo. $^{200}/_{1}$.
Fig. 53. *Rhizosolenia acuminata* (Péragallo) Gran d'après H. et M. Péragallo. $^{150}/_{1}$.
Fig. 54. *Rhizosolenia Temperei* H. Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{100}/_{1}$.
Fig. 55. *Rhizosolenia Castracanei* H. Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{100}/_{1}$.

### **RHIZOSOLENIA TEMPEREI** H. Péragallo (Fig. 54 p. 35).

H. Péragallo 1888 p. 83.

Cette magnifique diatomée, "la più grossa delle *Rhizosolenia* squamose" (De Toni et Forti 1916 p. 26), pourrait être considérée comme endémique de la Méditerranée, si elle n'avait été signalée une fois par Cleve (1901) dans l'archipel malais et par Karsten (1906) dans l'Atlantique équatorial.

La croisière hivernale du Thor l'a recueillie assez souvent dans la mer Tyrrhénienne (st. 24, 25, 31, 38, 40, 42) entre Messine (st. 20) et Menton (st. 35).

Le matériel estival ne contient que de rares fragments recueillis à Rhodes (st. 160) et dans la mer Tyrrhénienne (st. 194).

La soi-disant var. *inaequalis* de Schröder n'est qu'une variation morphologique sans importance (*Cf.* Karsten, 1907 p. 509).

**RHIZOSOLENIA CASTRACANEI** H. Péragallo (Fig. 55 p. 35).

H. Péragallo 1888 p. 83.

Plus décorative encore que la précédente, et plus constante dans ses dimensions.[1]

Plus fréquente en Méditerranée mais signalée par Cleve (1897 B) dans l'Atlantique tropical et dans la mer des Sargasses.

Ses rencontres antérieures, assez nombreuses, en Méditerranée, ont été recensées par Forti (1922); elle possède aussi un vaste domaine dans l'Atlantique tropical et tempéré.

Recueillie en hiver par le Thor exclusivement dans les eaux italiennes méridionales (st. 10, 12, 20) et occidentales (st. 23, 24, 25, 27, 31, 39, 40).

Rarissime dans le matériel estival de la mer Tyrrhénienne (st. 194, 195) et seulement accidentel (fragments) dans quelques autres localités (st. 91, 189, 216).

## CORETHRON Castracane.

**CORETHRON CRIOPHILUM** Castracane (Fig. 56 p. 36).

Castracane 1886 p. 85.

Purement océanique d'après Ostenfeld (1913 B p. 449) cette diatomée paraît avoir une aire remarquablement étendue dans l'hémisphère boréal, et descend assez loin vers le sud dans l'Atlantique austral et l'océan Indien. Sa synonymie et sa morphologie présentent malheureusement encore quelques obscurités.

Fig. 56. *Corethron criophilum* Castracane. Orig. $^{200}/_{1}$.

Son identité avec le *C. hystrix* Hensen, admise par la plupart des spécialistes, est douteuse pour Péragallo (1908 p. 469). D'autre part, le *C. pelagicum* Brun, également incorporé dans sa synonymie par Ostenfeld, est donné comme espèce distincte par Schröder (1906), en raison de son diamètre et du très grand nombre de ses soies.

Le *C. criophilum* n'avait jamais été signalé dans la Méditerranée que par moi-même (Pav. 1916 p. 15).

Il a été rencontré par le Thor au retour de la campagne d'hiver (février 1909) dans la mer d'Alboran jusqu'au voisinage du détroit de Gibraltar (st. 57, 58, 59, 60).

Nombreuses et belles cellules, dépassant 90 $\mu$ de diam.

Or les auteurs attribuent généralement au *C. criophilum* un diamètre de 20 à 30 $\mu$. Seul le *C. pelagicum* atteindrait, d'après la figure de Schröder, le diamètre exceptionnel de 122 $\mu$; mais l'échelle indiquée ($^{180}/_{1}$) est-elle exacte?

Sa présence hivernale dans la mer d'Alboran ou dans le golfe du Lion serait, très vraisemblablement, en rapport avec une immigration hivernale par le détroit de Gibraltar; la démonstration est impossible parce que l'espèce est absente dans les deux dernières récoltes de la croisière (st. 62 et 66).

## BACTERIASTRUM Shadboldt.

Des recherches poursuivies depuis dix ans m'ont conduit à des résultats que je résumerai très brièvement.[2]

1°) La soi-disant grande variabilité du *Bacteriastrum varians* n'est qu'une légende aussi commode que peu scientifique.

[1] Pour la légitimité des formes voisines, *Rh. squamosa* etc. voir De Toni et Forti, 1916 p. 30.

[2] Voir Pavillard, 1916 et 1924 p. 1084.

2°) Le *B. varians* type de Lauder n'existe probablement ni dans l'Atlantique ni dans la Méditerranée et les formes diverses signalées sous ce nom dans nos régions appartiennent à d'autres espèces.

3°) Les espèces diffèrent les unes des autres par plusieurs couples de caractères (chaines isomorphes ou chaines polarisées; divergence méridienne ou divergence transversale), dont la subordination réciproque ne peut encore être précisée. Le sectionnement pratiqué ci-dessous ne doit donc être considéré que comme provisoire.

## Sectio I. ISOMORPHA.

Chaines pourvues de deux armatures terminales différenciées, mais semblables entre elles.

A cette section appartient probablement le *B. varians* type de Lauder cantonné, semble-t'il, dans les mers orientales (océan Indien et mers sinojaponaises).

### BACTERIASTRUM DELICATULUM Cleve (Fig. 57 p. 38).

Cleve 1897 A p. 298.

C'est, de beaucoup l'espèce la plus répandue dans l'Atlantique tempéré et dans la Méditerranée.

Ses valves terminales correspondent au *B. curvatum* de Shadboldt; ses armatures intercalaires au *B. furcatum* du même auteur, comme l'avait reconnu Castracane dès 1875. On compte de 6 à 10 cornes à chaque valve.

La divergence est transversale, c'est à dire que les deux branches de chaque bifurcation s'étalent dans le plan commun de leurs racines.

D'après mes observations personnelles, il est très répandu et probablement pérennant dans la Méditerranée occidentale avec un optimum printanier (mars—mai) parfois très accentué. Une bonne partie des renseignements fournis par Forti (1922 p. 118) au titre du *B. hyalinum* et surtout du *B. varians* se rapporte probablement au *B. delicatulum*.

C'est l'espèce de beaucoup la plus abondamment représentée dans le matériel du Thor.

Pendant la croisière hivernale: Adriatique sud (st. 14, 15), Corfou (st. 16), golfe de Corinthe (st. 18), détroit de Messine (st. 20), mer Tyrrhénienne et golfe de Ligurie (st. 23, 24, 25, 26, 28, 31, 35, 38, 42), enfin mer d'Alboran (st. 53, 60).

En été, région baléarique (st. 120, 209), mer Tyrrhénienne (st. 126, 128, 129, 134, 192, 194), parages maritimes de la Cyrénaïque (st. 147, 154 *rr*), Asie Mineure (st. 160, 165, 167), Dardanelles et mer de Marmara (st. 170, 174, 175, 178, 179).

### BACTERIASTRUM HYALINUM Lauder (Fig. 58 p. 38).

Lauder 1864 p. 8.

Espèce de grande taille: diamètre cellulaire variant de 20 à 30 $\mu$ environ dans les mers tempérées occidentales, mais atteignant jusqu'à 55 $\mu$ dans les mers chaudes orientales (mer de Benda); nombre des cornes variant de 20 à 32 (16 à 32).

Chaines isomorphes dont les armatures terminales diffèrent peu de celles du *B. delicatulum*, mais dont les cornes intercalaires ont la divergence méridienne, d'où résulte un aspect hérissé particulièrement apparent dans les dessins de Meunier (1915, sous le nom fautif de *B. varians*).

Il est encore impossible de se représenter son aire d'extension dans l'Atlantique en raison de l'emploi abusif du nom de *B. varians* dans les Mémoires contemporains relatifs à cette région.

Le *B. hyalinum* a été récolté, pendant la croisière hivernale du Thor dans presque toutes les stations de la mer d'Alboran (st. 53, 55, 57, 58, 59, 60).

[1] La substitution erronée du binôme *B. varians* aux dénominations de Shadboldt, attribuée par Castracane (1875) à Lauder, incombe, en réalité, à Grunow.

## BACTERIASTRUM ELONGATUM Cleve Fig. 59 (à gauche) p. 38).

Cleve 1897 B p. 19.

C'est l'une des espèces isomorphes les mieux définies; aussi nettement caractérisée par ses armatures terminales en cloche que par la divergence méridienne immédiate de ses cornes intercalaires.

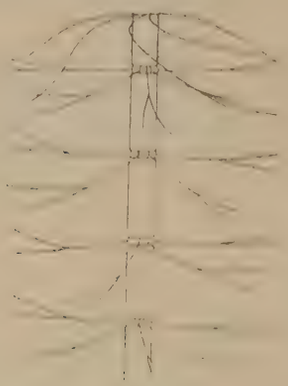


Fig. 57.

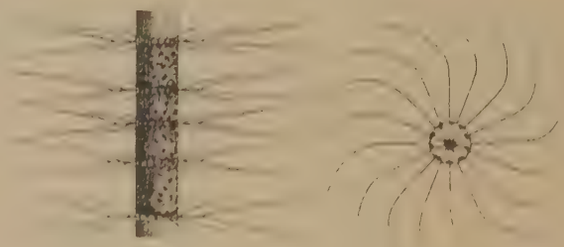


Fig. 58.

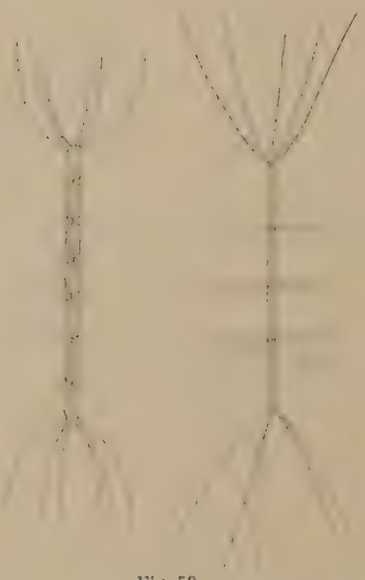


Fig. 59.

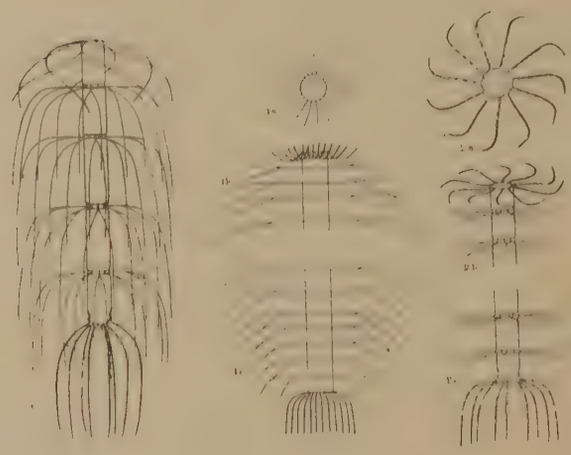


Fig. 60.

Fig. 57. *Bacteriastrum delicatulum* Cleve. Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 58. *Bacteriastrum hyalinum* Lauder d'après A. Meunier. $^{300}/_{1}$.
Fig. 59. *Bacteriastrum elongatum* Cleve (à gauche) et *B. biconicum* Pav. (à droite). Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 60. 1 a—c. *Bacteriastrum mediterraneum* Pav.; 2 a—c. *Bacteriastrum elegans* Pav.; 3. *Bacteriastrum comosum* Pav. d'après Pavillard. $^{700}/_{1}$.

Le *B. elongatum* possède une aire très vaste dans l'Atlantique et se trouve aussi dans les mers orientales (archipel malais, golfe du Bengale).

Signalé dès 1900 dans le golfe de Naples par Schröder et récolté ensuite à diverses reprises dans les eaux italiennes et françaises (Pav. 1916, Forti 1922).

Recueilli par le Thor, pendant l'hiver, dans les eaux liguriennes (st. 35) et le long de la Sardaigne (st. 38, 42).

Rencontré, pendant l'été, dans la mer de Marmara (st. 170) et dans la mer Baléarique (st. 206 *rr*).

### BACTERIASTRUM BICONICUM Pav. (Fig. 59 (à droite) p. 38).

Pavillard 1916 p. 27.

Assez analogue à la précédente par sa physionomie générale, cette espèce en diffère nettement par la conformation des armatures terminales et surtout par la disposition des cornes intercalaires, à divergence transversale et longue racine commune, comme dans le *B. delicatulum*.

Cette espèce, découverte dans le golfe du Lion, n'a été revue jusqu'ici que par Forti (1922 p. 118).

Le Thor l'a récoltée une seule fois dans la croisière hivernale, au N.W. de la Sardaigne (st. 38).

## Sectio II. SAGITTATA.

Cette section comprend les *Bacteriastrum* à chaines polarisées, dont les armatures terminales, dimorphes, seront conventionnellement considérées comme respectivement antérieure et postérieure, cette dernière ayant toujours la forme d'une cloche plus ou moins régulière.

### BACTERIASTRUM ELEGANS Pav. (Fig. 60, 2 a—c p. 38).

Pavillard 1916 p. 28.

Chaines souvent très longues. Cornes intercalaires à divergence transversale. Armature terminale antérieure en roue plane; armature terminale postérieure en cloche régulière.

C'est probablement à cette espèce que se rapportent la majorité des échantillons recensés sous le nom de *B. varians* par les auteurs dans l'Atlantique tempéré ou la Méditerranée.

Décrite en 1916, elle n'a été jusqu'ici retrouvée que par Forti (1922) dans le golfe de Gênes (juillet).

Exclusivement estivale, d'après mes récoltes personnelles.

La croisière estivale du Thor l'a rencontrée, peut-être, au cap S$^t$ Vincent (st. 87), et dans le golfe de Corinthe (st. 184); mais assez abondante dans la mer Tyrrhénienne (st. 129, 194).

Remarquons, en passant, que le *B. Wallichii* var. *hispida* Castracane doit être rattaché, selon toute vraisemblance, non au *B. varians* mais au *B. elegans* (*Cf.* Pav. 1924).

### BACTERIASTRUM COMOSUM Pav. (Fig. 60, 3 p. 38).

Pavillard 1916 p. 29.

Cette remarquable espèce peut être considérée maintenant comme bien connue, grâce à la combinaison des observations faites sur le matériel méditerranéen vivant et sur les échantillons, d'origine orientale, contenus dans la préparation N° 43 (golfe du Bengale) de la collection Tempère et Péragallo, 1$^{ère}$ Edition.

La polarité s'y traduit non seulement par le dimorphisme des armatures terminales, mais par l'inflexion conforme de toutes les armatures intercalaires vers l'extrémité "postérieure" de la chaine.

Le *B. comosum* a, probablement, comme le *B. varians*, son centre de dispersion dans les mers orientales.

En dehors de mes récoltes personnelles, il n'a été signalé que par Forti (1922) dans le golfe de Gênes, et récolté également une seule fois par le Thor dans les mêmes conditions que le *B. biconicum* (st. 38).

Je rappellerai enfin le *Bacteriastrum mediterraneum* Pav. (Fig. 60, 1 p. 38) dont j'ai constaté naguère (Pav. 1916) la fréquence et l'abondance relatives dans le golfe du Lion. Cette espèce a été, jusqu'ici, revue une seule fois par Forti (1922) dans le golfe de Gênes, mais paraît manquer totalement dans le matériel des deux croisières du Thor.

# CHAETOCEROS Ehrbg.

Grunow, l'un des plus féconds créateurs d'espèces en diatomologie, écrivait déjà en 1868: "Ich wünschte dass ich .... Nachahmer fände, die sich bemühen möchten, die Menge der von ihnen ge-

schaffenen Arten aufzuklären und zu sichten. Jede abweichende Form scheint beim ersten Beobachten eine neue Art zu sein .... bis sie genauer oft jahrelanger Beobachtung weichen muss ....".

Toujours vraies pour les *Amphora, Navicula, Coscinodiscus* etc., ces sages réflexions s'adaptent à merveille aux *Chaetoceros*, menacés de devenir un inextricable chaos par l'intempérance de quelques uns de nos prédécesseurs, Cleve, Schütt.

Le danger a été heureusement aperçu, et une réaction énergique et salutaire s'est produite; nous en sommes redevables surtout aux efforts d'Ostenfeld (1913 B) et de Gran et Yendo (1914).

Il serait injuste de ne pas mentionner également Meunier (1913) dont les descriptions consciencieuses et l'abondante illustration contribuent à fixer définitivement la physionomie d'un bon nombre d'unités spécifiques; il est malheureusement impossible d'en dire autant du texte et des Planches correspondantes du traité des Diatomées marines de France de H. et M. Péragallo.

## Sub. genus PHAEOCERAS Gran.

### CHAETOCEROS NEAPOLITANUM Schröder (Fig. 61 p. 40).

Schröder 1900 p. 29.

Seul représentant authentique de la Section Atlanticae Ostenfeld dans la Méditerranée.[1]

Découvert dans le golfe de Naples par Schröder (1900) qui complète plus tard (1916) sa propre description sur matériel japonais. Retrouvé dans l'Adriatique (Schröder 1911) et dans le golfe de Gênes (Forti 1922).

La croisière hivernale du Thor l'a récolté au N. et au S. de la Sardaigne (st. 38, 42) et probablement aussi dans la mer d'Alboran (st. 55).

### CHAETOCEROS DENSA Cleve (Fig. 62 p. 40).

Cleve 1901 A p. 299.

Espèce bien délimitée, au dire d'Ostenfeld (1913 A p. 449) mais iconographie médiocre ou même fautive.

Tous mes échantillons méditerranéens ont leurs soies fortement déviées dans le même sens, vers une des extrémités de la chaine, dont le port reproduit fidèlement celui du *Ch. convolutum* ou du *Ch. criophilum* dans les dessins de Gran (1904).

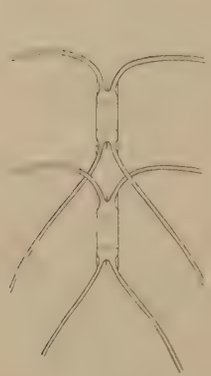


Fig. 61.

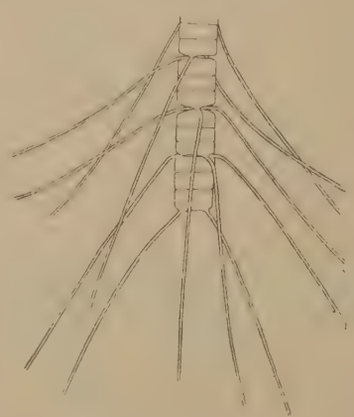


Fig. 62.

Fig. 61. *Chaetoceros neapolitanum* Schröder d'après Br. Schröder. $^{800}/_{1}$.
Fig. 62. *Chaetoceros densa* Cleve. Orig. $^{800}/_{1}$.

Répandu dans l'Atlantique tempéré et boréal, la Méditerranée occidentale (*Cf.* Forti p. 144), la mer du Japon.

La croisière hivernale du Thor l'a rencontrée à Messine (st. 20), à Naples (st. 26) et dans plusieurs stations de la mer d'Alboran et de ses abords immédiats (st. 50, 52, 53, 55, 57, 59), presque toujours en très faible quantité.

Assez abondant, pendant l'été dans le détroit de Gibraltar (voyage d'aller, st. 93—99), mais très rare dans la mer d'Alboran (st. 101—106). Très clairsemé dans la mer Tyrrhénienne (st. 195), le golfe de Corinthe, la mer de Marmara (st. 173, 174).

[1] Schussnig, il est vrai, signale (1915) la présence dans l'Adriatique du *Chaetoceros Janischianum*, mais il considère lui-même (*l. c.* p. 6) cette rencontre comme purement accidentelle.

Récolté en outre dans l'Atlantique le long des côtes d'Espagne (st. 239) et de Portugal (st. 84, 87) où sa présence avait été signalée déjà par Carrisso (1911 p. 22).

## CHAETOCEROS EIBENII Meunier (Fig. 63 p. 41).

Meunier 1913 p. 15.

La création récente de cette espèce fournit, peut-être, la raison du dimorphisme signalé par Mangin (1913) dans le *Ch. densus* de S$^t$ Vaast: la forme "elliptique" au sens de Mangin pourrait bien être le *Ch. Eibenii* dont l'épine valvaire centrale est incontestablement difficile à voir.

C'est dans le *Ch. Eibenii* (matériel de Roscoff) que j'ai décrit la formation curieuse des endocystes dans des vésicules auxosporales issues de cellules géantes (mégacytes); un phénomène analogue avait été déjà signalé par Gran (1915) pour le *Ch. pseudocrinitum* mais sans extension mégacytique préalable des cellules fertiles.

Le *Ch. Eibenii*, avec ses endocystes caractéristiques, a été récolté par le Thor d'abord en hiver dans la mer d'Alboran (st. 57, 59). La croisière d'été l'a revu seulement dans les parages de Gibraltar (st. 228) puis dans l'Atlantique, en face de la Corogne (st. 239), de Brest(?) et de Cherbourg (st. 248).

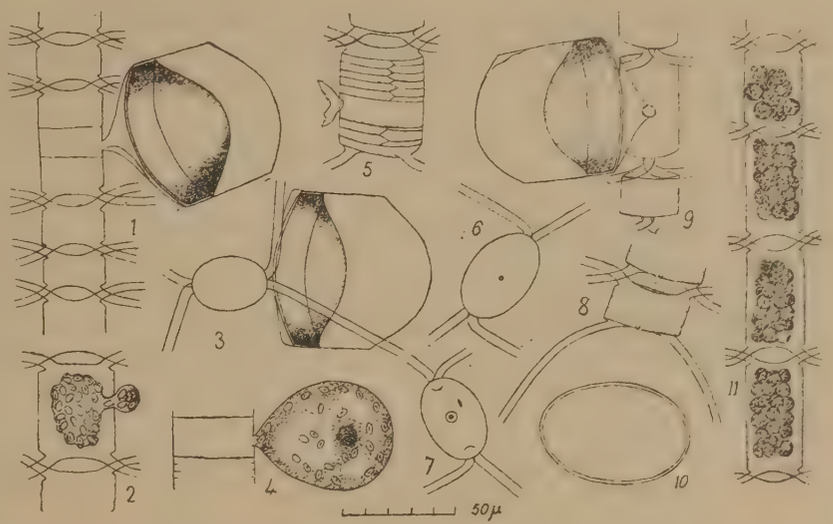



Fig. 63. *Chaetoceros Eibenii* Meunier. 1 à 5 et 9. Fragments de chaine en auxosporulation. 6 et 7 vues valvaires. 10 Valve d'auxospore. 11 chaine en microsporulation. D'après Pavillard. Gross. 350 env.

## CHAETOCEROS TETRASTICHON Cleve (Fig. 64 A p. 43).

Cleve 1897 B p. 22.

C'est en 1913 que j'ai cru devoir cataloguer comme espèces distinctes les deux formes de *Chaetoceros* dont Famintzin avait, dès 1889, signalé ou confirmé la symbiose habituelle avec le *Tintinnus inquilinus* O. F. Müller.

Le binôme spécifique *Ch. tetrastichon* a été introduit seulement en 1897 par Cleve pour la forme à 12 cornes semblables entre elles, abstraction faite du *Tintinnus* dont Cleve n'avait pas reconnu l'existence.

C'est donc cette forme qui doit être considérée comme le type véritable de l'espèce, relativement rare dans la Méditerranée et plutôt répandu dans l'Atlantique tempéré d'après Forti (1922 p. 146).

Rencontré seulement dans les eaux napolitaines (st. 23, 28) pendant la croisière hivernale, et rarissime dans la mer baléarique (st. 117) et la mer Ionienne méridionale (st. 145) pendant l'expédition d'été.

## CHAETOCEROS DADAYI Pav. (Fig. 64 B p. 43).

Pavillard 1913 p. 131.

L'autonomie de cette espèce paraît complètement justifiée par la constance de ses caractères, par son mode de bipartition coloniale et par l'absence absolue de formes de transition avec la précédente.

La thèse de l'ontogénèse symbiotique, ébauchée par Famintzin d'une manière tout à fait fantaisiste, et récemment reprise par Schröder (1914), ne repose sur aucune base positive.

Il n'y a pas plus de raison de les considérer comme deux morphoses saisonnières (Forti 1922 p. 145) que comme deux races régionales d'une même espèce dont le dimorphisme ne pourrait évidemment pas être l'expression d'une même adaptation à la symbiose.[1]

Cette distinction spécifique n'ayant été appliquée jusqu'ici que par Forti (1922) dans les eaux italiennes, il n'est pas encore possible de se représenter l'extension géographique du *Ch. Dadayi*.

C'est, en tout cas, au *Ch. Dadayi* que se rapporte le dessin rudimentaire de Daday, exécuté d'après échantillons provenant du golfe de Naples.

Contrairement au précédent, le *Ch. Dadayi* est probablement plus fréquent dans la Méditerranée que dans l'Atlantique.

A peine représenté dans le matériel hivernal du Thor (st. 10, Est de Syracuse); quelques chaines ont été récoltées pendant la croisière estivale dans les eaux baléariques (st. 120, 207), la mer Ionienne méridionale (st. 148) et les parages de l'Asie Mineure (st. 163, 165, 181).

### CHAETOCEROS DANICUM Cleve (Fig. 65 p. 43).

Cleve 1889 p. 55.

La discussion très rigoureuse de Mangin (1912 p. 44) ne comporterait, en apparence, qu'une conclusion: c'est que les dessins de Cleve (1891), erronés ou insuffisants, ne méritaient pas d'être reproduits.

La confrontation des dessins originaux de Van Heurck (Synopsis, Pl. 82 f. 1, sub *Ch. Wighamii*) et de Schütt (1893 A p. 19 f. 5 sub *Ch. boreale*), permet de se faire une idée très satisfaisante des cellules, presque toujours solitaires, ou, tout au plus réunies par deux ou trois, de cette espèce.

Très euryhaline d'après Ostenfeld (1913 A p. 449), citée par Méreschkowsky (1902) dans la mer Noire; elle est une des diatomées les plus fréquentes dans le plankton de la Baltique; elle se rencontre aussi le long des côtes atlantiques de l'Europe tempérée et bien au sud des îles Canaries, par 21° Lat. N.

Recueillie une seule fois par le Thor, pendant l'été devant Malaga (st. 226, détermination douteuse).

### CHAETOCEROS ROSTRATUM Lauder (Fig. 66 p. 43).

Lauder 1864 p. 79.

Localisée principalement dans les mers orientales, indomalaises et sinojaponaises, cette diatomée a été retrouvée dans l'Atlantique tempéré et décrite par Mangin (1910) sous le nom de *Ch. Glandazi*.

Elle apparaît une seule fois dans le matériel estival du Thor, recueillie au fond de la mer d'Alboran, non loin du détroit de Gibraltar (st. 228).

Je ne l'avais observée que rarement, dans le golfe du Lion, lorsqu'elle s'est montrée, brusquement, très abondante, largement dominante, le 2 novembre 1923; elle s'est ensuite maintenue, plus ou moins clairsemée, pendant toute l'année 1924.

### CHAETOCEROS PERUVIANUM Brightwell (Fig. 67 p. 43).

Brightwell 1856 p. 107.

Dans son Mémoire récent sur le plankton du golfe de Gênes, Forti (1922) étudie successivement le *Chaetoceros peruvianum* type, ensuite les variétés *currens* (Cleve), *gracilis* Schröder, *saltans* Cleve et *volans* (Schütt) Gran.

Selon toute vraisemblance le *Ch. saltans* est une espèce autonome, dont il sera question plus loin.

La variété *gracilis* Schröder ne paraît pas avoir plus de droits à l'existence que la var. *robusta* Cleve.

Les figures consacrées par Péragallo au *Ch. peruvianus* var. *currens* Cleve sont incompatibles: l'une correspond très probablement à la var. *gracilis* Schröder, l'autre (Pl. 125 f. 2) mériterait peut-être une dénomination nouvelle.

[1] Tout au plus pourrait-on concevoir une différence morphologique entre une forme indépendante et une forme symbiotique d'une même espèce; ce n'est pas le cas ici.

Restent les variétés *currens* et *volans*.

Or Cleve lui-même, créateur (en 1897) du *Ch. currens*, avec des figures très insuffisantes, l'identifie bientôt après (en 1900) avec le *Ch. volans* (Schütt 1896), dont les dessins sont déplorables.

Faut-il, désormais écrire *Ch. peruvianum* form. *volans* avec Ostenfeld (1902 p. 238) ou bien *Ch. criophilum* form. *volans* avec Gran (1904 p. 532)?

Mais qu'est-ce, au juste, que le *Ch. criophilum*?

D'un examen approfondi de cette question, Mangin (1915) concluait récemment qu'une différence

Fig. 65.

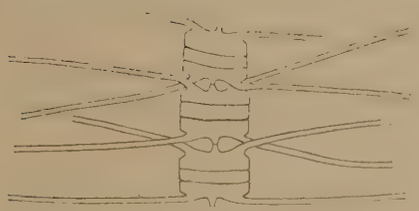


Fig. 66.

Fig. 64.

Fig. 69.

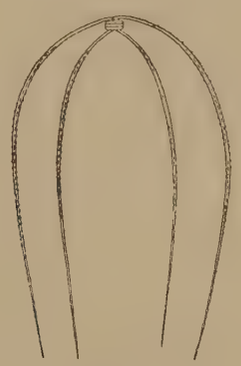


Fig. 67.

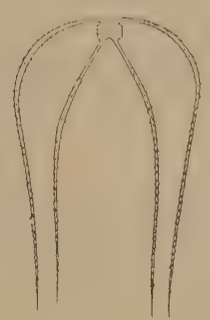


Fig. 68.

Fig. 64. A. *Chaetoceros tetrastichon* Cleve; B. *Chaetoceros Dadayi* Pav. Orig. $^{130}/_{1}$. Fig. 65. *Chaetoceros danicum* Cleve d'après Schütt. $^{150}/_{1}$. Fig. 66. *Chaetoceros rostratum* Lauder. Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 67. *Chaetoceros peruvianum* Brightwell d'après H. et M. Péragallo. $^{150}/_{1}$. Fig. 68. *Chaetoceros saltans* Cleve d'après H. et M. Péragallo. $^{300}/_{1}$. Fig. 69. *Chaetoceros convolutum* Castracane d'après Gran. $^{350}/_{1}$.

essentielle, négligée par tous les spécialistes, sauf Karsten, existerait dans l'armature valvaire antérieure, entre le *Ch. peruvianum* et le *Ch. criophilum*.

Dans ce dernier, les cornes antérieures se détacheraient perpendiculairement à l'axe pervalvaire et divergeraient immédiatement, sans incurvation préalable à l'origine; la courbure en crosse initiale et le sinus intermédiaire seraient caractéristiques du *Ch. peruvianum* seul.[1]

[1] Contrairement à la rédaction de Mangin, Karsten n'affirme pas avoir trouvé des formes de passage; il affirme seulement la possibilité (offenbar) de leur découverte.

A la thèse de Mangin, étayée sur la localisation géographique (matériel antarctique) et sur la pitoyable figure originale de Castracane, s'oppose la tradition de Jörgensen et de Gran (1901—1904) dont Meunier, dans son dernier Mémoire (1913) nous offre la plus récente et la plus explicite illustration iconographique.

Les vues de Mangin et de Meunier sont absolument incompatibles; tant que cette antinomie ne sera pas résolue, un doute subsistera quant à la véritable physionomie du *Ch. criophilum*.

La seule graphie acceptable pour le moment paraît donc être *Ch. peruvianum* var. ou form. *volans*.

Finalement est-il légitime de traiter séparément le *Ch. peruvianum* type et la var. *volans*?

Dans ses "Bemerkungen" récentes sur le plankton de l'Adriatique, Schussnig (1915) se contente de noter que le *Ch. peruvianum* "erscheint in vielen, sehr stark von einander abweichenden Variationstypen". Il est vrai qu'il signale aussi la présence clairsemée du *Ch. criophilum* au sens de Gran; quelques détails justificatifs n'auraient pas été superflus en la circonstance.

Le *Ch. peruvianum* (sensu lato, *Ch. saltans* exclu) a été récolté pendant la croisière hivernale du Thor, dans presque toutes les stations de la mer Ionienne (Taormina, st. 10, 12, 14, 16, 18) et de la mer Tyrrhénienne (st. 23 à 42).

Son aire estivale, plus étendue, comprenait quelques stations dans la mer Baléarique et la mer Ligurienne (st. 120 à 125), la mer Tyrrhénienne (st. 126, 129, 135, 190, 194), le golfe de Corinthe (st. 184, 185) et la mer Ægée jusqu'à l'entrée des Dardanelles (st. 147, 165, 179).

Dans l'Atlantique, quelques rencontres dans le golfe de Cadix (st. 91) et la mer de Biscaye (st. 243, 245).

### CHAETOCEROS SALTANS Cleve (Fig. 68 p. 43).

Cleve 1897 B p. 22.

Établi et maintenu vraisemblablement avec raison par Cleve comme espèce distincte.

Une très bonne figure de Péragallo (Pl. 126 f. 1) et les dessins moins recommandables de Cleve (*l. c.*) et d'Okamura (1907, Pl. 4 f. 68 et 70) nous aident à nous représenter cet organisme, signalé par Forti (1922) comme rarissime au golfe de Gênes.

Présence incertaine aux stations 120 et 122 (mer Ligurienne) avec formes diverses du *Ch. peruvianum*.

### CHAETOCEROS CONVOLUTUM Castracane (Fig. 69 p. 43).

Castracane 1886 p. 78.

Cité par Forti (1922) dans le golfe de Gênes et observé par moi-même (*rr*) dans le golfe du Lion. Manque dans le matériel du Thor.

## Subgenus HYALOCHAETE Gran.

### CHAETOCEROS DECIPIENS Cleve (Fig. 70 A p. 46).

Cleve 1873 B p. 11.

On a déjà tant écrit sur cette forme classique qu'il suffit d'en rappeler le caractère fondamental: cornes latérales soudées entre elles, à l'origine, sur un parcours plus ou moins long avant la divergence. Variabilité considérable dans le diamètre et la hauteur des cellules, dans la forme des fenêtres intercellulaires, dans la structure ponctuée des cornes latérales ou terminales, dans la divergence relative des cornes terminales.

Nous devons à Schussnig (1915) la création d'une forme *divaricata* dont l'utilité n'est pas démontrée.

Aucun progrès n'a pu encore être réalisé depuis l'observation des premières phases de sa microsporulation par Gran (1904), Schiller (1909) et Ostenfeld (1910).

Pérennante dans la Méditerranée occidentale, mais particulièrement florissante en automne, avant l'épanouissement habituel du *Thalassiothrix Frauenfeldii*.

Présente, en général dans toutes les stations de la croisière hivernale du Thor, depuis Gibraltar usqu'au fond du golfe de Corinthe, si bien qu'une énumération détaillée des stations est superflue.

Pendant la croisière d'été, on retrouve notre diatomée plus ou moins abondante au détroit de Gibraltar (st. 94, 98, 99), dans la mer d'Alboran (st. 102, 228), le golfe de Gênes, quelques points de la mer Tyrrhénienne (st. 128, 134), le littoral de l'Asie Mineure (st. 163, 165, 167), les Dardanelles (st. 169, 178, 179) et la mer de Marmara (st. 170, 174, 175) où elle devient dominante; enfin les eaux baléariques (st. 206, 207, 209, 212).

Dans l'Atlantique le Thor l'a récoltée devant Cadix, devant Lisbonne et dans la Manche (st. 248).

**CHAETOCEROS LORENZIANUM** Grunow (Fig. 70 B p. 46).

Grunow 1868 p. 157.

Parfois confondue avec la précédente, cette espèce en diffère par la divergence immédiate des cornes latérales au point de contact; le *Ch. Lorenzianum* n'a jamais été vu en microsporulation, mais il produit des endocystes caractéristiques, découverts par Cleve (1897 B) et revus par Okamura (1911).

La soi-disant var. *forceps* Meunier (1913) a toutes les apparences d'une espèce autonome.

Ainsi que je l'ai rappelé plus haut (p. 3) le *Ch. Lorenzianum* a été la première et la seule diatomée pélagique signalée dans la Méditerranée (Adriatique) dès 1868 par Grunow, et il est encore considéré par Schussnig (1915 p. 10) comme le plus répandu et le plus fréquent des *Chaetoceros* de l'Adriatique.

Beaucoup plus réservé dans ses conclusions, Forti (1922) le regarde comme endémique des mers tempérées et subtropicales, "molto diffuso" dans la Méditerranée et dans les eaux chaudes de l'océan.

Observé surtout pendant la campagne hivernale du Thor, dans les eaux italiennes: Adriatique Sud (st. 14), détroit de Messine (st. 20) et mer Tyrrhénienne (st. 23, 26, 31, 38, 42).

Rarissime et même douteux en été: mer Tyrrhénienne (st. 134, 1927).

**CHAETOCEROS LAUDERI** Ralfs (Fig. 71 p. 46).

*in* Lauder 1864 p. 76.

Une double incertitude pèse sur la Section Cylindricae d'Ostenfeld: incertitude de détermination, provenant de la nécessité des endocystes comme critérium différentiel; incertitude de vocabulaire provenant des obscurités de la synonymie.

Dans son Mémoire de 1922, Forti traite séparément, à l'instar de Péragallo, mais sous toutes réserves, le *Ch. Lauderi* Ralfs et le *Ch. Weissflogii* Schütt.

L'opinion concordante d'Ostenfeld (1913 B) et de Gran (1915) m'a déjà convaincu de leur identité, et, dès 1916, j'ai incorporé le *Ch. Weissflogii* dans la synonymie du *Ch. Lauderi*.

L'absence totale d'endocystes, dans l'abondant matériel méditerranéen passé sous mes yeux depuis plus de vingt ans, est un fait très remarquable.

C'est à la même espèce que je crois pouvoir rattacher les chaines stériles recueillies par le Thor dans quelques stations de la croisière hivernale: Adriatique Sud (st. 14), mer Tyrrhénienne (st. 23, 26, 31, 38); dans deux ou trois stations seulement dans la Méditerranée occidentale pendant la croisière d'été (st. 102, 112 *rr*).

**CHAETOCEROS COMPRESSUM** Lauder (Fig. 72 p. 46).

Lauder 1864 p. 79.

Syn.: *Ch. contortum* Schütt 1895. Encore un petit problème qui semblerait résolu dans le sens de la simplification systématique, sans les restrictions d'Ostenfeld (1913 B); ce dernier attribue au *Ch. contortum* toutes les récoltes faites soit dans l'Atlantique tempéré ou boréal, soit dans la Méditerranée, et réserve la dénomination de *Ch. compressum* aux formes des eaux tropicales ou subtropicales de l'océan Indien et du Pacifique; seulement il admet comme très vraisemblable que le *Ch. compressum* soit une simple race thermophile du *Ch. contortum* (ou réciproquement).

La réunion systématique de ces deux formes en une seule espèce est justifiée, d'après Gran, par la comparaison attentive d'échantillons provenant de différents points de l'Atlantique, des côtes japonaises, du golfe du Bengale etc. De légères variations, qualitatives ou quantitatives, concernant les fenêtres inter-

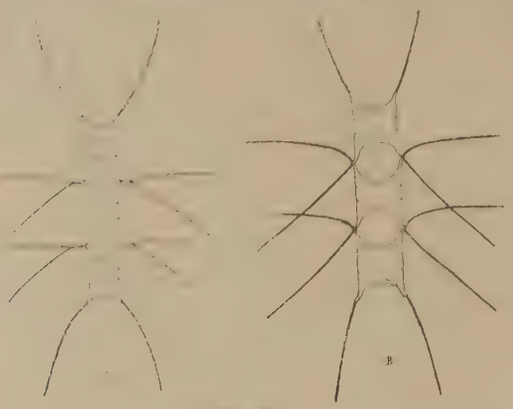


Fig. 70.

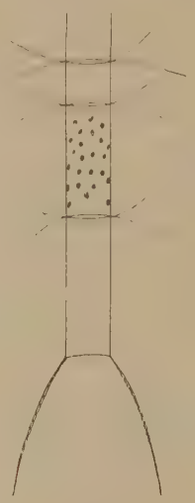


Fig. 71.

Fig. 75.

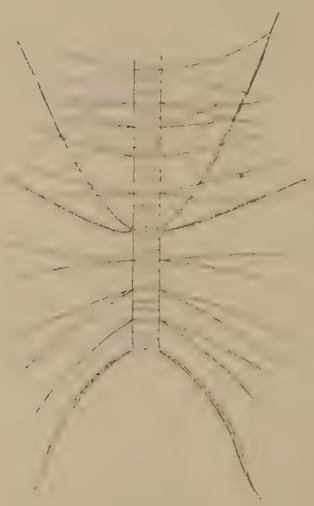


Fig. 74.

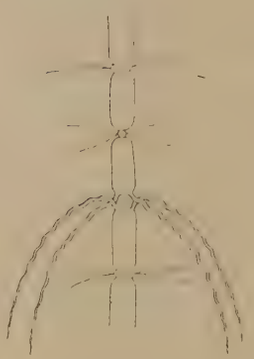


Fig. 72.

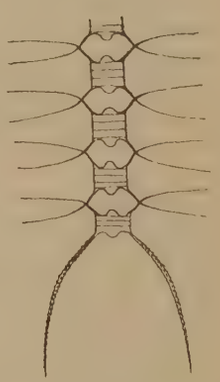


Fig. 73.

Fig. 70. *Chaetoceros decipiens* Cleve; B. *Chaetoceros Lorenzianum* Grunow. Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 71. *Chaetoceros Lauderi* Ralfs d'après A. Meunier. $^{300}/_{1}$. Fig. 72. *Chaetoceros compressum* Lauder. Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 73. *Chaetoceros didymum* Ehrbg. Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 74. *Chaetoceros affine* Lauder. Orig. $^{300}/_{1}$. Fig. 75. *Chaetoceros laciniosum* Schütt d'après Gran. $^{350}/_{1}$.

cellulaires, les contours valvaires, l'ornementation des endocystes, paraissent insuffisantes, à Gran, pour légitimer un démembrement spécifique.

Le *Chaetoceros compressum* est donc une diatomée à aire très vaste, présentant des particularités morphologiques intéressantes.

Diacmique dans l'Atlantique boréal, avec maximum plus prononcé en automne, elle aurait, en Méditerranée, une seule phase annuelle de floraison printanière et estivale; à chaque période d'active végétation correspondrait une production d'endocystes plus ou moins abondante.

D'autre part l'auxosporulation a été largement observée par Meunier (1910) dans les eaux froides des mers de Barents et de Kara.

Signalé pour la première fois dans la Méditerranée à Naples par Schröder (1900) sous la dénomination pour le moins inutile, de *Ch. subcompressum*; retrouvé ensuite dans l'Adriatique, le golfe du Lion

et la mer Noire (*Cf.* Ostenfeld 1913 B p. 464) sous le nom de *Ch. contortum*; non mentionné par Forti (1922).

Le *Ch. compressum* a été observé en quelques points seulement par le Thor en hiver: au fond du golfe de Corinthe (st. 18) et dans la mer Tyrrhénienne centrale (st. 31, 38).

Plus répandu et parfois assez abondant en été: du cap S$^t$ Vincent et au delà du détroit de Gibraltar dans la mer d'Alboran (st. 87, 89, 96, 101); dans la mer Ligurienne (120—122), la mer Tyrrhénienne (st. 125, 128, 129, 134), le détroit de Messine (st. 190, 192) le golfe de Corinthe (st. 184) et la mer de Marmara (st. 170, 174).

### CHAETOCEROS DIDYMUM Ehrbg. (Fig. 73 p. 46).

Ehrenberg 1845 p. 45.

La révision récente de Gran et Yendo (1914) paraît offrir les meilleures facilités pour s'orienter dans la synonymie assez touffue dans la Section des Protuberantia d'Ostenfeld.

Les mers tempérées occidentales n'hébergent que deux formes caractérisées, dont la valeur relative seule est appréciée diversement par Gran et par Ostenfeld; ce dernier voit deux espèces, *Ch. didymum* et *Ch. anglicum* que Gran considère simplement comme deux variétés (var. *genuina* et var. *anglica*) d'un même type spécifique *Ch. didymum*.

Les deux formes ont été rencontrées dans la Méditerranée, mais la var. *anglica* s'y trouve certainement en beaucoup plus grande abondance.

Forti (1922) paraît avoir renoncé à coordonner les documents recueillis par ses prédécesseurs, dans les eaux italiennes, et ne mentionne même pas la form. *adriatica*, nouvelle, que Schussnig (1915) a cru devoir individualiser dans l'Adriatique.

Cleve (1903) cite le *Ch. didymum* dans la mer d'Alboran; Schröder (1900) signale à Naples non seulement le *Ch. didymum* et sa var. *longicruris*, mais encore le *Ch. protuberans* Lauder; toutefois, en 1911 il ne mentionne dans l'Adriatique que la var. *anglica* du *Ch. didymum*, c'est à dire la var. *longicruris* de Cleve.

C'est la même forme que le Thor a récoltée en hiver à Naples et dans la mer Tyrrhénienne, d'une part (st. 23, 26, 28, 38), dans la mer d'Alboran d'autre part (st. 55, 58, 59).

En été les rencontres sont relativement rares et éparses: Gênes, Messine et ses parages (st. 192, 194), puis le cap Finisterre (st. 239) et l'entrée de la Manche (st. 247).

### CHAETOCEROS AFFINE Lauder (Fig. 74 p. 46).

Lauder 1864 p. 68.

Malgré les hésitations de Forti (1922), nous sortirons sans doute bientôt du chaos systématique provoqué par l'intempérance créatrice de Cleve et de Schütt.

A toute une série de formes équivoques, *Ch. Ralfsii* Cleve, *Ch. Schüttii* Cleve, *Ch. javanicum* Cleve, *Ch. distichum* Schütt, *Ch. angulatum* Schütt, *Ch. procerum* Schütt, déjà passés dans la synonymie du *Ch. affine* Lauder, ajoutons maintenant le *Ch. Najadianum* Schussnig (= Ch. angulatum Schütt?) et le *Ch. adriaticum* Schussnig (déjà figuré plus complètement par Péragallo 1908, Pl. 130 f. 4 sous le nom hypothétique de *Ch. Ralfsii*).

D'après Gran et Yendo (1914) l'individualité du *Ch. affine* repose, malgré son polymorphisme très étendu, sur un double critère: uniformité des auxospores et présence constante d'un petit bouton verruqueux saillant au centre des valves terminales.

Nous acceptons aussi volontiers les suggestions d'Ostenfeld, corroborées par Cleve et par Meunier (1913), suivant lesquelles le soi-disant *Ch. Willei* Gran serait une simple forme boréale et plus océanique du *Ch. Schüttii*, c'est à dire du *Ch. affine*.

Le domaine géographique de ce *Ch. affine*, sensu latissimo, est extrêmement étendu et comprend,

d'après Ostenfeld (1913 B) tout l'Atlantique Nord, la Méditerranée jusqu'à la mer Noire, l'océan Indien et le Pacifique asiatique jusqu'au Japon.

Il a été trouvé, plus ou moins abondant, en hiver, par le Thor dans toute la mer Tyrrhénienne, entre Naples, la Corse, la Sardaigne et jusqu'au fond du golfe de Corinthe.

Répartition plus étendue encore en été: mer d'Alboran (st. 101, 228), mer Tyrrhénienne (st. 128, 129, 134, 192, 194, Naples), golfe de Corinthe (st. 184) enfin mer de Marmara (st. 170, 174, 175), où il fut particulièrement abondant, avec endocystes.

### CHAETOCEROS LACINIOSUM Schütt (Fig. 75 p. 46).

Schütt 1895 p. 75.

Deux espèces, dans le groupe Laciniosae, méritent surtout d'attirer l'attention: *Ch. distans* Cleve, et *Ch. laciniosum* Schütt.

Forti (1922), les signale toutes deux dans les eaux italiennes. Péragallo (1908) considère le *Ch. distans* comme fréquent dans la Méditerranée, mais lui attribue des endocystes entièrement lisses, alors que, d'après Gran et Yendo (1914) ils sont fortement épineux sur les deux faces.

Plus extraordinaire encore est l'opinion de Mangin (1914 p. 38) qui introduit le *Ch. distans* dans la synonymie du *Ch. dichaeta* Ehrbg., c.-a-d. dans la série des Phaeoceras.

Le *Ch. laciniosum* est, selon toute vraisemblance, la forme véritablement indigène dans nos eaux méditerranéennes et atlantiques tempérées où ses endocystes plus ou moins bombés, toujours entièrement lisses, ont été rencontrés à diverses reprises.

Sa présence a été constatée jusque dans la mer de Marmara (Reinhard cité par Ostenfeld 1913 B p. 473).

Il paraît légitime de rattacher au *Ch. laciniosum*, le *Ch. Ostenfeldii* Cleve (1900); par contre un doute sérieux subsiste encore à l'égard de la personnalité du *Ch. pelagicum*, l'une des premières créations pélagiques de Cleve (mars 1873), que Schussnig (1915 p. 15) prétend avoir retrouvé récemment dans l'Adriatique, avec les endocystes caractéristiques de la Section (??).

Rencontré par le Thor seulement dans la mer Tyrrhénienne, une fois en hiver (st. 38) et une fois en été (st. 194).

### CHAETOCEROS PSEUDOBREVE Pav. (Fig. 76 A p. 49).

Pavillard 1911 p. 25.

L'autonomie indiscutable de cette forme est confirmée par les observations récentes de Forti (1922).

La situation systématique demeure douteuse, mais le profil valvaire, les fenêtres légèrement retrécies au centre, le chromoplaste pariétal unique la rapprochent surtout du *Ch. breve* qui, d'ailleurs paraît manquer dans la Méditerranée.[1]

Le *Ch. pseudobreve* lui-même manque totalement dans le matériel du Thor, sauf, peut-être dans la récolte estivale de la station 84, devant Lisbonne.

### CHAETOCEROS DIADEMA (Ehrbg.) Gran (Fig. 77 p. 49).

Gran 1897 p. 20.

Encore une espèce paraissant étrangère à la Méditerranée, d'après Ostenfeld (1913 B p. 477), et que j'ai rencontrée assez abondante dans le golfe du Lion, avec ses endocystes caractéristiques; observation confirmée par Forti (1922) pour le golfe de Gênes.

Manque dans le matériel du Thor; reconnue seulement à l'état d'endocystes dans le contenu intestinal des Salpes pêchées à la station 80 (mer de Biscaye).

[1] Signalé cependant par Schussnig (1915) comme nouveau pour l'Adriatique.

## CHAETOCEROS DIVERSUM Cleve (Fig. 78 p. 49).

Cleve 1873 A p. 9.

Si l'on devait tenir pour parfaitement exacts les dessins originaux, la Méditerranée ne posséderait pas davantage les variétés *tenuis* de CLEVE ou *mediterranea* de SCHRÖDER (1900) que le type original de CLEVE. Mais ces dessins sont tous fautifs, en quelques uns de leurs linéaments, et seules, les figures de

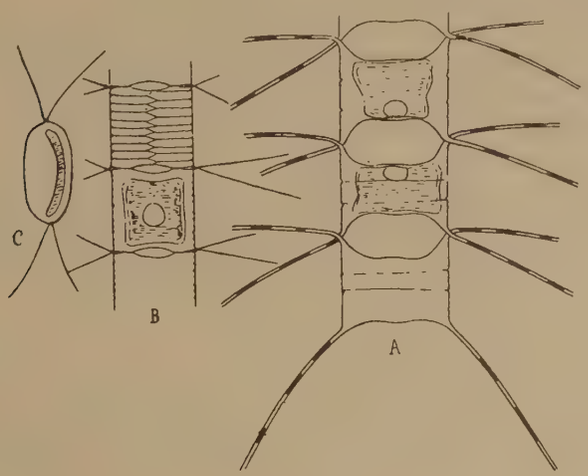



Fig. 76.

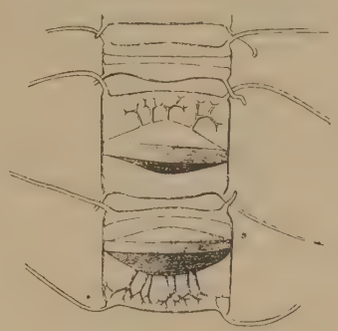


Fig. 77.

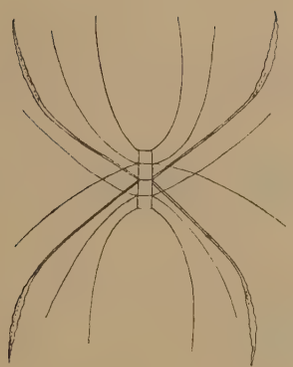


Fig. 78.

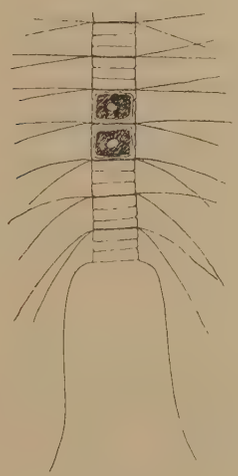


Fig. 80.

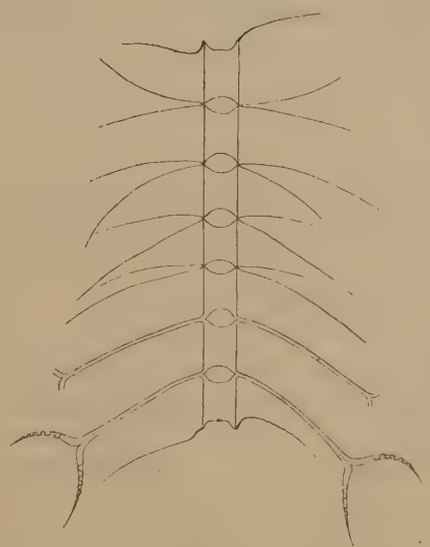


Fig. 79.

Fig. 76. A. *Chaetoceros pseudobreve* Pav.; B. et C. *Chaetoceros costatum* Pav. d'après Pavillard. $^{600}/_{1}$. Fig. 77. *Chaetoceros diadema* (Ehrbg.) Gran d'après Gran. $^{600}/_{1}$. Fig. 78. *Chaetoceros diversum* Cleve d'après H. et M. Péragallo. $^{300}/_{1}$. Fig. 79. *Chaetoceros messanense* Castracane. Orig. $^{400}/_{1}$. Fig. 80. *Chaetoceros crinitum* Schütt. Orig. $^{800}/_{1}$.

PÉRAGALLO (1908, Pl. 135 f. 4) et de SCHRÖDER (1911, p. 11 f. 4) peuvent être considérées comme représentant la véritable physionomie de cette élégante diatomée.

Abondamment répandue dans la Méditerranée, domaine intermédiaire entre son aire occidentale (Atlantique subtropical) et les eaux chaudes de la mer Rouge, de l'océan Indien et de l'archipel indomalais.

Plus ou moins abondante aussi dans le matériel du Thor, mais surtout dans les récoltes hivernales: parages du canal d'Otrante (st. 12, 14) et du golfe de Corinthe (st. 18), mer Tyrrhénienne, presque partout (st. 23, 25, 26, 27, 31, 38+, 40, 42).

Localisée exclusivement et comme réfugiée dans la Méditerranée orientale pendant l'été: rivages de l'Asie Mineure au nord de Smyrne (st. 165), Dardanelles (st. 168, 178, 179), mer de Marmara (st. 174, 175), enfin golfe de Corinthe (184, 185).

### CHAETOCEROS MESSANENSE Castracane (Fig. 79 p. 49).

Castracane 1875 p. 18.

Syn.: *Ch. furca* Cleve.

Considérées, à l'origine, par Lauder (1864) comme un accident ou une monstruosité, les cornes bifurquées ont été reconnues, dès 1875, par Castracane, comme un attribut caractéristique d'une espèce, le *Ch. messanense*, dont la légitimité paraît incontestable; le binôme *Ch. furca* Cleve, malgré sa notoriété, doit donc passer en synonymie.

Contrairement à l'opinion de Karsten (1906 p. 169) la curieuse géniculation unilatérale des cornes terminales n'est pas une malformation accidentelle, mais un caractère constant des chaînes complètes.

Son aire géographique coïncide sans doute à peu près avec celle du *Ch. diversum*; elle monte un peu plus haut dans l'Atlantique (jusqu'au 49° Lat. N. d'après Gran 1905); ses diverses apparitions dans la Méditerranée ont été recensées par Forti (1922).

Dans le matériel du Thor, sa répartition est analogue mais non identique à celle du *Ch. diversum*.

Pendant la croisière d'hiver, le *Ch. messanense* a été recueilli à Messine (st. 20), dans la mer Tyrrhénienne (st. 31, 38 +), et dans la mer d'Alboran (st. 53, 58, 59) jusqu'au delà de Gibraltar (st. 62 *rr*).

Les récoltes d'été, généralement clairsemées ont été faites dans la mer Tyrrhénienne, entre Messine (st. 190) et les eaux liguriennes (st. 126, 128, 129, 134, 194), et enfin dans la mer de Marmara (st. 170, surface et profondeur).

### CHAETOCEROS CRINITUM Schütt (Fig. 80 p. 49).

Schütt 1895 p. 42.

La diatomée que je figure sous ce nom n'est pas rare dans le plankton du golfe du Lion pendant la période froide, mais l'absence complète des endocystes caractéristiques met obstacle à toute conclusion définitive.

J'avais aussi pensé naguère au *Ch. pseudocrinitum*, mais les divergences récentes d'Ostenfeld (1913 A) et de Gran (1915) au sujet de la conformation et de la localisation des endocystes, rendent pour le moment illusoire toute velléité d'identification.

Le *Ch. crinitum* paraît manquer dans le matériel du Thor.

### CHAETOCEROS WIGHAMII Brightwell (Fig. 81 p. 51).

Brightwell 1856 p. 108.

Cette espèce, que j'avais autrefois rencontrée en abondance dans l'étang de Thau, paraît très répandue dans les eaux italiennes (Forti 1922) et Schussnig (1915) en a même récemment décrit une variété nouvelle, *Ch. Wighamii* form. *esile*; elle existe probablement aussi dans le matériel du Thor, mais l'absence totale d'endocystes ne m'a pas permis de l'identifier.

### CHAETOCEROS COSTATUM Pav. (Fig. 76 B et C p. 49).

Pavillard 1911 p. 25.

C'est encore pour mémoire que je cite cette espèce, répandue dans les eaux du golfe du Lion et que Forti (1922) a revue dans les eaux liguriennes.

Le *Chaetoceros* décrit et figuré "avec hésitation" par Meunier (1913 p. 41) sous le nom de *Ch. crinitum* est probablement aussi une forme du *Ch. costatum*.

Absent dans les récoltes du Thor.

## CHAETOCEROS CURVISETUM Cleve emend. Gran (Fig. 82 p. 51).

Gran 1897 p. 22.

Cleve s'est-il jamais fait une idée bien précise de son *Ch. secundum* et de son *Ch. curvisetum*? Il est bien permis d'en douter. N'a-t-il pas, à deux reprises (1894, 1986) attribué au *Ch. curvisetum* des caractères qui appartiennent incontestablement au *Ch. diadema*? N'a-t-il pas, d'autre part, attribué aux endocystes de son *Ch. secundum* des rangées marginales de soies qui ne sont probablement que les hachures d'un dessin trop fantaisiste?

Il s'est prononcé tardivement (1901), il est vrai, pour leur identité probable, mais il s'est tenu en

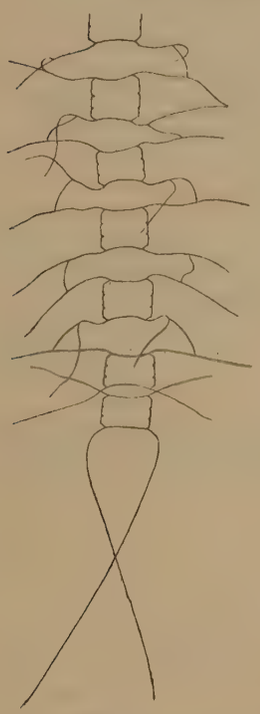


Fig. 84.

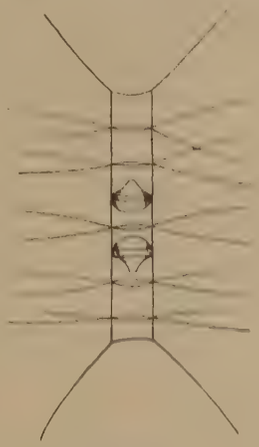


Fig. 81.

Fig. 83

Fig. 85.

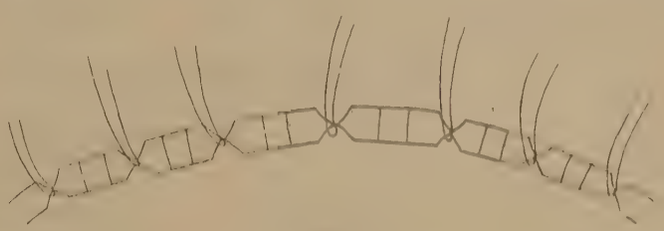


Fig. 82.

Fig. 81. *Chaetoceros Wighamii* Brightwell d'après H. et M. Péragallo. $^{800}/_{1}$. Fig. 82. *Chaetoceros curvisetum* Cleve emend. Gran. Orig. $^{800}/_{1}$. Fig. 83. *Chaetoceros pseudocurvisetum* Mangin. Orig. $^{800}/_{1}$. Fig. 84. *Chaetoceros anastomosans* Grunow d'après Pavillard. $^{600}/_{1}$. Fig. 85. *Chaetoceros simplex*. Ostenfeld. Orig. $^{800}/_{1}$.

marge des règles de priorité en donnant alors la préférence au binôme *Ch. curvisetum* parce que plus familier aux planktologistes.

Ostenfeld a donc raison, dans ce sens, de préconiser le nom de *Ch. secundum* par droit de priorité; mais Gran qui a, plus que personne, contribué à fixer la physionomie du *Ch. curvisetum* des mers occidentales tempérées, le tient, provisoirement, pour différent du *Ch. secundum*, cantonné dans les mers orientales et tropicales.

Aucun doute ne saurait subsister, en tout cas, sur l'inexactitude de la diagnose et du dessin de Péragallo (1908 p. 480, Pl. 129 f. 6).

Signalé dès 1902 par Méreschkowsky dans la mer Noire; puis à Monaco par Maur. Péragallo (1904) à l'époque où j'en récoltai des quantités prodigieuses dans l'étang de Thau.

C'est aujourd'hui l'un des hôtes les plus familiers de la Méditerranée occidentale, où ses endocystes se forment en abondance, et, semble-t-il, à toute époque, indifféremment.

La croisière hivernale du Thor l'a recueilli dans diverses stations de la mer Tyrrhénienne, entre Naples et la Corse (st. 26, 28, 31, 35, 38) ainsi qu'au fond de la mer d'Alboran (st. 60).

Pendant le voyage d'aller, de la croisière estivale, il se montre rarement, à Gibraltar (st. 99), dans la mer Tyrrhénienne (st. 129, 134); mais, au retour, un essaim luxuriant occupe le détroit de Messine (st. 190) et les parages méridionaux de la mer Tyrrhénienne (st. 192, 194), avec abondante formation d'endocystes.

### CHAETOCEROS PSEUDOCURVISETUM Mangin (Fig. 83 p. 51).

Mangin 1910 p. 350.

La physionomie de cette espèce, décrite par Mangin (1910) est actuellement bien établie; Gran et Yendo (1914) ont pu toutefois ajouter quelques détails complémentaires sur le mode d'articulation valvaire (de part et d'autre du point d'insertion des cornes). J'ai signalé l'existence d'un seul chromoplaste tabulaire appliqué contre la courbure interne de chaque cellule; les endocystes demeurent inconnus.

L'espèce a été revue par Forti (1922) à Gênes et par Gran et Yendo au Japon.

Elle est plus ou moins abondante dans les récoltes hivernales du Thor dans la mer d'Alboran (st. 55, 57, 58, 59, 60) et dans une seule récolte estivale des mêmes parages (st. 228, endocystes??).

### CHAETOCEROS ANASTOMOSANS Grunow (Fig. 84 p. 51).

*in* Van Heurck, Synopsis, Pl. 82 f. 6—8.

Il est impossible de se représenter exactement l'aire de cette espèce, tous les auteurs ayant accepté l'identification avec le *Ch. externum* Gran, proposée par Cleve en 1897, et qui est inadmissible.

Schussnig (1915) lui-même n'a pas entrevu la rectification nécessaire, bien qu'il ait reconnu et fait ressortir, dans une bonne figure "dass die Brücken zwischen den Seitenhörnern länger und viel weiter von der Schale entfernt sind als bei den nordischen Formen".

Il est probable que toutes les récoltes méditerranéennes, rappelées par Forti (1922 p. 153) concernent bien le *Ch. anastomosans* authentique, et non le *Ch. externus* Gran, qui serait étranger à nos eaux.

Le *Ch. anastomosans* paraît manquer dans le matériel du Thor.

### CHAETOCEROS SIMPLEX Ostenfeld (Fig. 85 p. 51).

Ostenfeld 1901 p. 137.

J'attribue, avec doute, à cette espèce, quelques cellules isolées rencontrées dans le matériel estival de la station 185, à l'entrée du golfe de Corinthe. L'absence complète d'endocystes et la rareté des échantillons ne permettent pas d'être plus affirmatif.

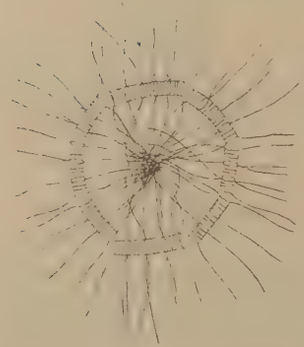


Fig. 86.

Fig. 88.

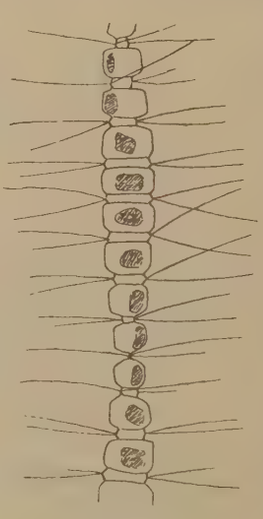


Fig. 87.

Fig. 86. *Chaetoceros sociale* Lauder d'après H. et M. Péragallo. $^{200}/_{1}$.
Fig. 87. *Chaetoceros tortissimum*. Orig. $^{500}/_{1}$.
Fig. 88. Endocystes de *Chaetoceros* sp. Orig. $^{400}/_{1}$.

***Autres espèces.*** Quelques autres espèces, enfin, dont la présence n'a pu être constatée dans le matériel du Thor, existent certainement aussi dans la Méditerranée.

Tel est le *Ch. socialis* (Fig. 86 p. 52) Lauder, signalé dans le golfe du Lion (Pav. 1916) et dans la mer ligurienne (Forti 1922).

Tel est encore le *Ch. tortissimum* (Fig. 87 p. 52) dont je récolte depuis longtemps, dans le golfe du Lion, les longues chaines linéaires à torsion caractéristique, mais jamais abondantes et sans périodicité appréciable.

***Endocystes.*** Des endocystes isolés ont été observés dans le matériel spécial extrait de l'intestin des Salpes à la station 80 (mer de Biscaye).

Les uns se rapportent au *Ch. diadema*; les autres ont une certaine ressemblance avec les endocystes du *Ch. coronatum* ou du *Ch. hispidum*, mais en diffèrent par la présence d'une ou deux épines apicales très développées; la détermination exacte en est actuellement impossible (Fig. 88 p. 52).

## EUCAMPIA Ehrbg.

**EUCAMPIA ZODIACUS** Ehrbg. (Fig. 89 p. 53).

Ehrenberg 1839 p. 71.

"Commun dans les récoltes pélagiques sur toutes nos côtes" écrit PÉRAGALLO (1908 p. 376), non sans quelque exagération. Dans l'Atlantique, cela est vrai, mais il est loin d'en être de même en Méditerranée, où l'*Eucampia* donne l'impression d'un hôte accidentel, ephémère, d'origine atlantique.

Très rarement signalé, d'ailleurs: par CLEVE dans la mer d'Alboran, par moi-même dans le golfe du Lion.

La croisière hivernale du Thor l'a récolté, assez abondant, aux stations de la mer d'Alboran (st. 53, 55, 57, 59). Localisation encore plus étroite en été, limitée à la seule station 228, à la lisière du détroit de Gibraltar. Quelques captures dans l'Atlantique, au large du cap Finisterre (st. 239) et dans les parages de l'île d'Ouessant (st. 247 *rr*).

Quelques échantillons récoltés à la station 58 (mer d'Alboran) ressemblent davantage à la var. *cornigera* Grunow, rattachée, comme on sait, au type, par tous les intermédiaires.

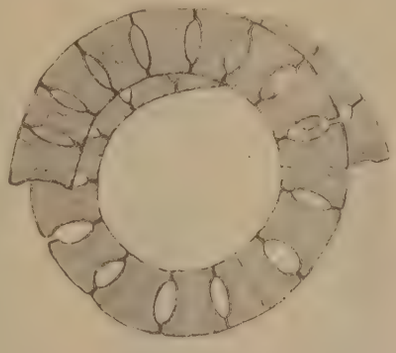


Fig. 89. *Eucampia zodiacus* Ehrbg. d'après W. Smith. $^{300}/_{1}$.

## STREPTOTHECA Shrubsole.

**STREPTOTHECA THAMENSIS** Shrubsole (ou Cleve?) 1890, p. 4 (Fig. 90 p. 54).

La distribution géographique et la phénologie de cette espèce rappelleraient, au premier abord, celles de l'*Eucampia*; mais la présence dans les mers orientales (mer Rouge, mer d'Arabie, océan Indien, mers sinojaponaises) de formes affines (*S. maxima* Cleve, *S. indica* Karsten) s'opposent à un parallélisme étroit des deux espèces.

Le *S. thamensis* n'a jamais été signalé dans la Méditerranée, et n'y a pas été récolté par le Thor. Les seuls échantillons du matériel du Thor proviennent de la Manche, parages de Cherbourg (st. 248) au retour de la croisière estivale.

## DITYLIUM Bailey.

**DITYLIUM BRIGHTWELLII** (Tuffen West) Grunow (Fig. 91 p. 54).

*in* Van Heurck, Synopsis, Pl. 114 f. 3—9.

Espèce néritique tempérée, largement répandue le long des côtes atlantiques; rare dans la Méditerranée où personne ne paraît l'avoir signalée, en dehors de mes rencontres du golfe du Lion (PAV. 1916 p. 37).

D'autant plus remarquable est sa présence dans la mer Noire et la mer de Marmara (REINHARD, cité par OSTENFELD 1913 B, p. 506), confirmée, pour cette dernière, par les récoltes du Thor (st. 170, pêche verticale entre 80 et 22 m de profondeur).

Le *D. Brightwellii* a été également récolté par le Thor au détroit de Gibraltar (st. 62, hiver, 99, été); au sud de la Sardaigne (st. 134, mauvais état), et dans l'Atlantique (Lisbonne, Brest), et la Manche (st. 247 et 248).

# LITHODESMIUM Ehrbg.

## LITHODESMIUM INTRICATUM (Tuffen West) Péragallo (Fig. 92 p. 54).

Péragallo 1908 p. 394.

Le *"Triceratium" intricatum* de Tuffen West est incontestablement beaucoup plus voisin du *Lithodesmium undulatum* que du *Dilylium Brightwelli*, et l'initiative de Péragallo à son égard paraît extrêmement heureuse, en dépit de la grande autorité de Gmunow.

Signalé à Villefranche par Péragallo dès 1888, comme espèce "pélagique", il n'a été revu dans le plankton méditerranéen que par Forti (1922 p. 129); son extension géographique et sa phénologie sont inconnues.

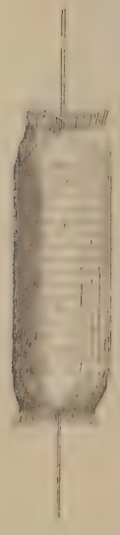


Fig. 91.

Fig. 90.

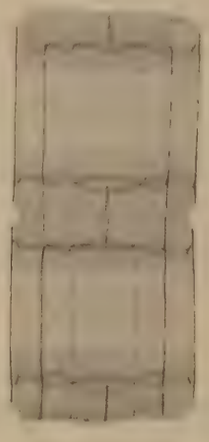


Fig. 93.

Fig. 95.

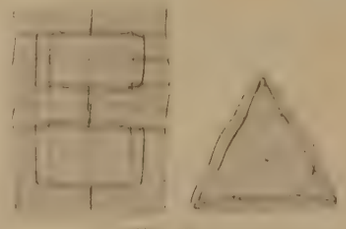


Fig. 92

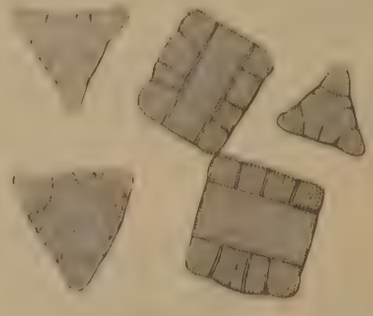


Fig. 94.

Fig. 90. *Streptotheca thamensis* Shrubsole d'après H. et M. Péragallo. $^{950}/_{1}$. Fig. 91. *Dilylium Brightwellii* (Tuffen West) Grunow d'après A. Meunier. $^{800}/_{1}$. Fig. 92. *Lithodesmium intricatum* (Tuffen West) Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$. Fig. 93. *Lithodesmium undulatum* Ehrbg. d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$. Fig. 94. *Triceratium alternans* Bailey d'après H. et M. Péragallo. $^{800}/_{1}$. Fig 95. *Triceratium elongatum* Grunow d'après H. et M. Péragallo. $^{800}/_{1}$.

Il a été recueilli en Méditerranée par le Thor une seule fois en hiver au large de Naples (st. 27) et une seule fois en été (Port de Gênes, nombreux échantillons).

Les autres récoltes ont été faites à l'entrée de la Manche (rade de Brest, st. 247) et dans le Pas de Calais (st. 249 +).

## LITHODESMIUM UNDULATUM Ehrbg. (Fig. 93 p. 54).

Ehrenberg 1840 p. 75.

Considérée comme probablement pélagique, dès 1888 par Péragallo, au même titre que l'espèce précédente, cette remarquable diatomée a été, dans la suite, rencontrée presque uniquement le long des côtes françaises de l'Atlantique et dans la partie méridionale de la mer du Nord.

Sa présence dans le golfe du Lion (Pav. 1916) et dans le golfe de Gênes (Forti 1922) peut être regardée comme accidentelle; l'espèce manque totalement dans le matériel du Thor.

# TRICERATIUM Ehrbg.

## TRICERATIUM ALTERNANS Bailey (Fig. 94 p. 54).

Bailey 1850 p. 40

Normalement benthonique et littorale, mais susceptible d'être introduite et de séjourner plus ou moins longtemps dans le plankton (tycholimnétique), comme l'a constaté Meunier (1915), en automne, assez régulièrement, dans les eaux belges.

Elle a été assez souvent signalée en Méditerranée, soit dans le golfe du Lion, soit dans les eaux italiennes (*Cf.* Forti 1922 p. 132) mais sans indications précises sur ses conditions d'existence

La croisière hivernale du Thor l'a recueillie deux fois dans la mer Tyrrhénienne, entre la Corse et l'Italie (st. 31, 38), tandis que pendant l'été d'assez nombreux échantillons ont été récoltés seulement dans la Manche (st. 248) et le Pas de Calais (st. 249).

## TRICERATIUM ELONGATUM Grunow (Fig. 95 p. 54).

Grunow 1867 p. 31.

Cette belle diatomée, purement benthonique, avait été déjà signalée par Schröder (1900) dans le plankton du golfe de Naples. J'en ai trouvé une belle cellule dans la récolte de la station 179, c'est à dire à la sortie des Dardanelles vers la mer Ægée.

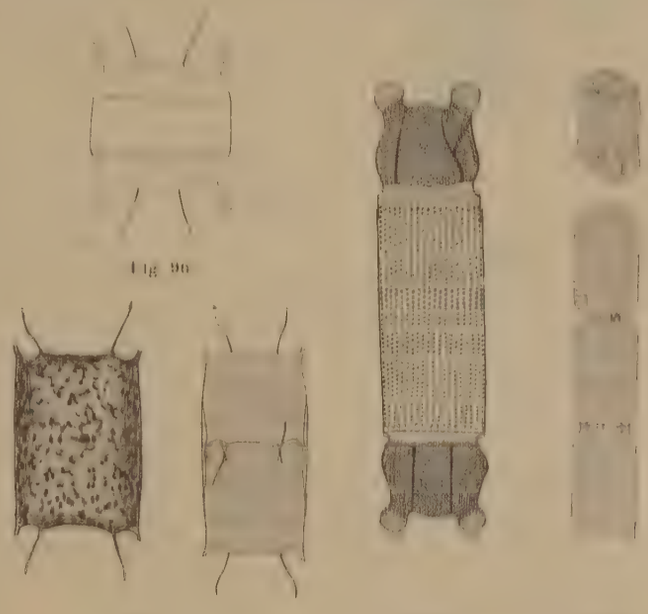


Fig. 96 Fig. 97. Fig. 98. Fig. 99

Fig. 96. *Biddulphia mobiliensis* (Bailey) Grunow d'après Gran. $^{800}/_{1}$ Fig. 97. *Biddulphia regia* (Schultze) Ostenfeld d'après C. H. Ostenfeld, $^{100}/_{1}$. Fig. 98. *Biddulphia Biddulphiana* (Smith) Boyer d'après H. et M. Péragallo. $^{880}/_{1}$. Fig. 99. *Cerataulina Bergonii* Péragallo d'après H. et M. Péragallo. $^{800}/_{1}$

# BIDDULPHIA Gray.

## BIDDULPHIA MOBILIENSIS (Bailey) Grunow (Fig. 96 p. 55).

*in* Van Heurck, Synopsis, Pl. 101.

L'étude approfondie d'Ostenfeld (1908) mériterait d'avoir fixé définitivement la valeur systématique du *B. mobiliensis* et de ses congénères les plus immédiats, bien que l'auxosporulation du *B. mobiliensis* nous mette en présence de formes évidemment plus rapprochées du *B. regia*

Signalée, en 1888 par Péragallo, sous le nom de *B. Baileyi*, comme "fréquente dans les récoltes pélagiques", elle a été souvent rencontrée ensuite dans les eaux françaises ou italiennes (*Cf.* Forti 1922 p. 130) et retrouvée aussi dans la mer Noire (Mereschkowsky 1902).

Espèce néritique tempérée, présente dans les eaux littorales de presque toutes les mers tempérées ou subtropicales; elle a, dans nos régions, le comportement d'une espèce hivernale.

La croisière d'hiver du Thor l'a récoltée dans les eaux napolitaines (st. 24, 27), et dans les parages intérieurs et extérieurs du détroit de Gibraltar (st. 59, 60, 62).

En été, sans parler de quelques cellules vides, les rencontres sont assez rares; port de Gênes, mer de Marmara (st. 170), mer d'Alboran (st. 223, 228), Lisbonne, enfin Pas de Calais (st. 249, 21 sept 1910), en mélange avec le suivant.

**BIDDULPHIA REGIA** (Schultze) Ostenfeld (Fig. 97 p. 55).

Ostenfeld 1908 B p. 7.

Entièrement étrangère à la Méditerranée, cette belle diatomée a été recueillie par le Thor seulement dans la Manche (st. 248) et le Pas de Calais (st. 249), au retour de la croisière estivale.

**BIDDULPHIA BIDDULPHIANA** (Smith) Boyer (Fig. 98 p. 55).

Boyer 1900 p. 694.

Familière à tous les diatomistes sous le nom de *B. pulchella*, cette remarquable espèce, purement benthonique, ne peut se rencontrer dans le plankton qu'à titre accidentel, entraînée ou soulevée par les courants comme les particules sédimentaires. C'est l'opinion de Meunier (1915 p. 32) et de Forti (1922 p. 131).

Quelques cellules observées seulement dans le matériel de la station 194 (sud de la mer Tyrrhénienne.

## CERATAULINA Péragallo.

**CERATAULINA BERGONII** Péragallo (Fig. 99 p. 55).

H. Péragallo 1892 p. 7.

Si le *C. Bergonii* n'est pas, contrairement à l'opinion de Meunier (1915), la "seule" espèce du genre, c'est, toutefois, un organisme assez constant dans ses caractères pour rendre superflu tout démembrement intérieur: la forme "longue et mince" des eaux danoises (Ostenfeld 1913 A p. 459) ne serait qu'un intermédiaire entre la soi-disant var. *elongata* Schröder et le type de Péragallo.

Élément néritique permanent, et probablement indigène dans la Méditerranée occidentale[1], elle a, comme beaucoup d'autres espèces méditerranéennes une aire très vaste, s'étendant des eaux littorales de l'Atlantique aux mers orientales, indopacifiques.

Rencontrée, pendant la croisière hivernale du Thor, dans la mer Tyrrhénienne (st. 27, 38), le golfe de Gênes (st. 35) et quelques points de la mer Ionienne (st. 12) jusqu'au fond du golfe de Corinthe (st. 18).

Très rare en été: dans les parages orientaux de la Corse (st. 126), les eaux baléariques (st. 207, 209), et le détroit de Gibraltar (st. 99 *rr*).

## HEMIAULUS Ehrbg.

**HEMIAULUS HAUCKII** Grunow (Fig. 100 p. 57).

*in* Van Heurck, Synopsis, Pl. 103 f. 10.

Espèce très variable, dit Schussnig (1915 p. 20). Chaines droites ou arquées, ou tordues de diverses manières, ajoute Forti (1922 p. 132). La torsion s'observe surtout dans les chaines droites, non arquées. Dans les chaines arquées l'inflexion se produit perpendiculairement au plan sagittal (passant par les cornes), et les appendices gardent la même longueur et le même profil; voilà pourquoi Karsten a été obligé de dessiner de trois-quarts une chaine arquée, pour rendre visible en même temps la courbure et les appendices.

Beaucoup plus rare paraît être l'inflexion des cellules dans le plan sagittal lui-même, de telle sorte que la chaine arquée se pose à plat sur le porte-objet, et que la courbure et la longueur des appendices diffèrent de part et d'autre de la même cellule (Messine, st. 20, 5 janvier 1909).

L'*Hemiaulus Hauckii* est, avant tout, un organisme méditerranéen; c'est une des espèces pérennantes à floraison estivale, dont la forte pigmentation contraste avec la pâleur estivale ordinaire des espèces pérennantes soumises à l'intense luminosité des eaux superficielles.

[1] Sinon dans la mer Noire; *Cerataulina Velifera* Méreschkowsky (1902).

Pendant la croisière hivernale du Thor, l'*Hemiaulus Hauckii* ne manque jamais dans la mer Ionienne et dans la mer Tyrrhénienne (toutes les stations depuis 10 jusqu'à 42), mais ne se rencontre nulle part à l'ouest de la Sardaigne.

En été, il est partout, en quelque sorte, depuis la côte orientale d'Espagne (mer baléarique et mer catalane), jusqu'à la mer de Marmara (énumération détaillée des stations inutile).

Notre diatomée paraît cependant toujours absente de la mer d'Alboran, mais elle a été retrouvée dans deux stations atlantiques, en été, non loin du détroit de Gibraltar (st. 89, aller, et st. 231, retour).

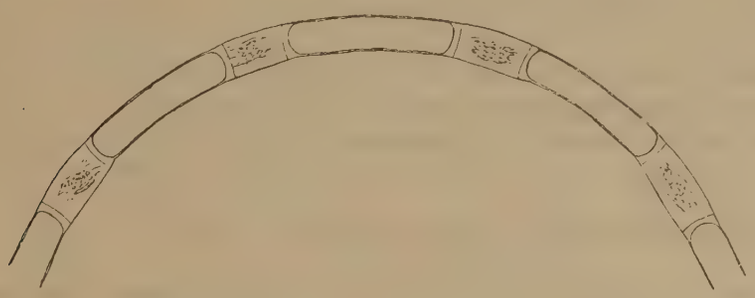


Fig. 100.

Fig. 101.

Fig. 100. *Hemiaulus Hauckii* Grunow. Chaine arquée à plat. Orig. $^{200}/_{1}$.
Fig. 101. *Hemiaulus sinensis* Greville d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.

### HEMIAULUS SINENSIS Greville (Fig. 101 p. 57).

Greville 1865 p. 5.

Contrairement à mon attente, qui paraissait justifiée en 1904 par la découverte des auxospores (jamais revues depuis) cette espèce est beaucoup plus rare et plus inconstante que la précédente; la Méditerranée appartient cependant à son aire géographique, comprise entre l'Atlantique tropical et les mers orientales, indomalaises et sinojaponaises.

Péragallo (1888) l'avait déjà observée dans une récolte pélagique de Villefranche et Schröder l'a rencontrée une fois dans l'Adriatique; mais Forti (1922) n'en parle pas.

Recueillie en petite quantité, par le Thor, surtout pendant la croisière hivernale, dans le triangle tyrrhénien compris entre la côte italienne, la Corse et la Sardaigne (st. 23, 25, 26, 27, 28, 31, 42).

Retrouvée en été seulement vers Smyrne (st. 165) et les Dardanelles (st. 179) d'une part, vers Gibraltar (st. 228) d'autre part.

## B. PENNATAE.

## RHABDONEMA Kützing.

### RHABDONEMA ADRIATICUM Kützing (Fig. 102 p. 58).

Kützing 1844 p. 126.

Grande et belle diatomée littorale, fréquente surtout dans la Méditerranée, jusque dans la mer Noire (Méreschkowsky 1902), mais présente aussi dans l'Atlantique et dans les mers orientales, sinojaponaises; son apparition dans le plankton peut être considérée, en général, comme purement accidentelle.

Notée cependant comme assez fréquente dans le plankton du Portugal par Carrisso (1917 p. 26); signalée par Forti dans le golfe de Gênes, par Okamura, au Japon.

Nombreuses cellules récoltées par le Thor dans la mer de Marmara (st. 170, à toutes les profondeurs; st. 171, 174), et le port de Constantinople.

Echantillons épars dans le matériel provenant de la mer Tyrrhénienne (st. 126, 194, rade de Naples).

## STRIATELLA Agardh.

### STRIATELLA INTERRUPTA (Ehrbg.) Heiberg (Fig. 103 p. 58).

Heiberg 1863 p. 73.

Schröder (1908) a donné naguère une excellente mise au point de cette espèce, peu connue et peu répandue.

Normalement benthonique, fixée au fond par un court pédoncule gélatineux, elle est assez légèrement structurée pour pouvoir demeurer en suspension dans les eaux littorales.

Observée par Schröder dans le plankton de l'Adriatique, elle a été recueillie par le Thor, au cours de la croisière estivale, de part et d'autre du canal de Corinthe (st. 183 et 184).

### STRIATELLA UNIPUNCTATA (Lyngb.) Agardh (Fig. 104 p. 58).

Agardh 1832 p. 61.

Fixée, comme la précédente, mais par un pédicule plus long et plus fragile, cette espèce, très commune sur toutes nos côtes, se rencontre souvent, à titre accidentel, dans les planktons littoraux.

Signalée en Norvège par Jörgensen (1899), dans la mer flamande par Meunier (1915), au Japon par Okamura (1911) etc.

Observée, comme l'espèce précédente, dans la mer Noire par Méreschkowsky (1902) et par divers auteurs dans la Méditerranée occidentale (*Cf.* Forti 1922 p. 166).

Pendant la croisière d'été, le Thor l'a recueillie à plusieurs reprises: à Cadix et à Naples; sur la côte de la Cyrénaïque (st. 183); dans la mer de Marmara (st. 170, 171), les Dardanelles (st. 179), le détroit de Messine (st. 190); enfin à l'entrée de la Manche (st. 247).

Fig. 102

Fig. 103.

Fig. 104.

Fig. 105.

Fig. 102. *Rhabdonema adriaticum* Kützing d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.
Fig. 103. *Striatella interrupta* (Ehrbg.) Heiberg d'après Br. Schröder. Gross.: ?
Fig. 104. *Striatella unipunctata* (Lyngb.) Agardh d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.
Fig. 105. *Toxarium undulatum* Bailey d'après H. et M. Péragallo. $^{150}/_{1}$.

## TOXARIUM Bailey.

### TOXARIUM UNDULATUM Bailey (Fig. 105 p. 58).

Bailey 1854 p. 15.

Signalée, dès 1888, à Villefranche par Péragallo, et retrouvée dans la mer Noire par Méreschkowsky, cette diatomée n'avait jamais été considérée comme susceptible de vie pélagique avant les

suggestions de Schröder (1900 p. 31) confirmées par les listes du plankton de Monaco dressées par Maur. Péragallo (1904).

Récoltée par Forti (1922) une seule fois dans le golfe de Gênes, et seulement aux Dardanelles par le Thor (st. 178).

# THALASSIOTHRIX Cleve et Grunow.

## THALASSIOTHRIX FRAUENFELDII (Grunow) Cleve et Grunow (Fig. 106 A p. 59).

Cleve et Grunow 1880 p. 109.

Les caractères distinctifs assignés par Gran (1905) aux *Th. Frauenfeldii* et *Th. nitzschioides*, sont insuffisants ou inexacts; la disposition en zig zag est, en effet, très fréquente dans le *Th. Frauenfeldii* (*teste* Forti 1922 p. 168) et les cellules de cette espèce dépassent toujours notablement 100 $\mu$ dans la Méditerranée (150 à 220 $\mu$ d'après Péragallo, 180 à 300 $\mu$ d'après mes mesures personelles).

Si le *Th. curvata* Castracane se rattache nettement au *Th. nitzschioides*, il n'est pas moins légitime d'envisager l'existence d'une form. *curvata* pour les cellules arquées du *Th. Frauenfeldii*, qui ne sont pas très rares dans les récoltes pélagiques.

Espèce océanique tempérée, le *Th. Frauenfeldii* paraît être, dans l'Atlantique européen, à la lisière de son extension occidentale; il a un rôle majeur dans la Méditerranée, et son aire géographique se prolonge, à travers la mer Rouge, l'océan Indien, jusqu'aux eaux sinojaponaises et aux parages asiatiques du Pacifique.

Son épanouissement tardif et sa dominance hivernale parfois exclusive dans la Méditerranée occidentale, signalée depuis longtemps (Pav. 1912), ont été récemment confirmés par Forti (1922 p. 169) qui a, de plus, récapitulé toutes les observations antérieurement faites dans les eaux italiennes et les parages maritimes voisins.

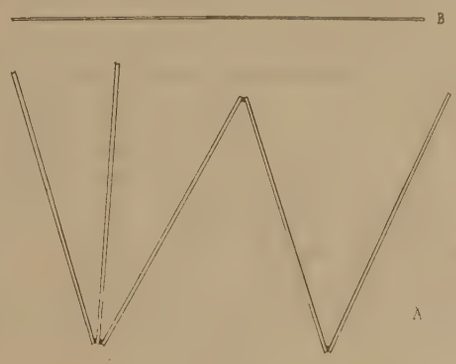



Fig. 106.

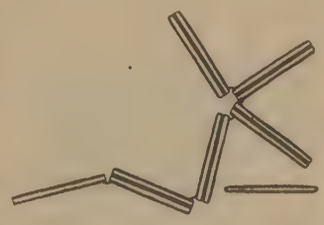


Fig. 107.

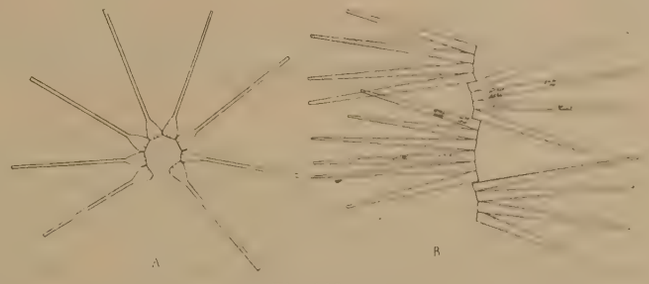



Fig. 108.

Fig. 106. A. *Thalassiothrix Frauenfeldii* (Grunow) Cleve et Grunow. $^{250}/_{1}$; B. *Thalassiothrix longissima* Cleve. Orig. $^{30}/_{1}$. Fig. 107. *Thalassiothrix nitzschioides* Grunow d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$. Fig. 108. A. *Asterionella japonica* Cleve; B. *Asterionella notata* Grunow. Orig. $^{300}/_{1}$.

La croisière hivernale du Thor l'a recueilli d'abord à l'entrée du golfe de Tarente (st. 12), puis dans l'Adriatique méridional (st. 14), très abondant; ensuite à Corfou (st. 16) et au fond du golfe de Corinthe (st. 18). Mais les récoltes les plus copieuses, véritablement surabondantes, ont été faites dans la mer Tyrrhénienne, entre Naples, la Corse et la Sardaigne (st. 23, 24, 26, 27, 28, 38) et jusqu'en Ligurie (st. 35, 36), c'est à dire pendant tout le mois de janvier (1909); l'espèce n'a été ensuite que rarement recueillie dans le golfe de Cadix (st. 62, 66).

Pendant la croisière estivale, les récoltes sont beaucoup moins notables: mer Ligurienne (Gênes) et mer Tyrrhénienne (st. 126, 128, 129, 134, 190, 192, 194, 197); enfin mer de Marmara (st. 170).

**THALASSIOTHRIX NITZSCHIOIDES** Grunow (Fig. 107 p. 59).

*in* Van Heurck, Synopsis, Pl. 81, f. 17—19.

Nous considérons, avec Péragallo (1908 p. 321) comme appartenant à cette espèce, les colonies étoilées ou les chainettes en zigzag, formées de cellules longues de 30 à 80 $\mu$, au maximum.

Probablement beaucoup plus répandu dans l'Atlantique tempéré que l'espèce précédente, mais avec une phénologie très analogue. Beaucoup plus rare et plus ou moins accidentel dans la Méditerranée; on peut conserver quelque doute sur l'exactitude de certaines déterminations.

Méreschkowsky l'avait signalé dans la mer Noire (y compris la var. *curvata*); Forti (1922 p. 171) a recensé les récoltes faites dans la Méditerranée occidentale.

Sa présence dans le matériel méditerranéen du Thor est très douteuse (st. 16, Corfou, hiver; st. 134, sud de la Sardaigne, été??). Sa représentation authentique se réduirait aux stations 239 (cap Finisterre), 246 (Ouessant) et rade de Brest.

**THALASSIOTHRIX LONGISSIMA** Cleve (Fig. 106 B p. 59).

Cleve 1873 A p. 22.

Décrite en 1873 par Cleve sous le nom de *Synedra Thalassotrix* (sic); retrouvée en 1875 dans l'estomac d'une *Salpa pinnata* "pescata nelle acque di Messina", et dessinée sous le même nom par Castracane, "émerveillé" de constater que sa longueur n'était guère inférieure à 2 $^{mm}$.

Bien qu'assez rarement signalée dans la Méditerranée par les auteurs (*Cf.* Forti 1922 p. 170) cette diatomée, particulièrement apte à la flottaison, pourrait bien être un hôte hivernal plus ou moins régulier de nos eaux superficielles. C'est ainsi qu'il se comporte dans le golfe du Lion.

La croisière hivernale du Thor l'a récolté en nombreuses stations de la mer Tyrrhénienne (Messine, Naples, st. 24, 25, 26, 28, 31, 38, 42) et de la mer d'Alboran (st. 55, 59, 60), jusqu'au golfe de Cadix (st. 66 *rr*).

Par contre, elle manque absolument pendant toute la croisière estivale, sauf, peut-être, en un seul point de la mer Tyrrhénienne méridionale (st. 194, douteuse).

## ASTERIONELLA Hassal.

Malgré l'absence complète des représentants de ce genre dans les récoltes du Thor, il paraît logique de l'incorporer dans l'inventaire actuel, a cause de l'intérêt spécial de deux espèces, *A. japonica* et *A. notata*.

**ASTERIONELLA JAPONICA** Cleve (Fig. 108 A p. 59).

*in* Cleve et Möller, Diat. sp. typ. n. 307.

Signalée à Syracuse, dès 1902, par Lohmann (sous le nom d'*A. spathulifera*), puis dans l'étang de Thau (Pav. 1005), cette diatomée ne figure pas dans les Diatomées marines de H. et M. Péragallo.

Un peu irrégulière dans ses apparitions, elle se comporte, dans la Méditerranée occidentale, comme néritique hivernale (novembre à juillet) avec un maximum en février—mars.

Elément boréal, au sens de Schröder (1911 p. 8).

**ASTERIONELLA NOTATA** Grunow (Fig. 108 B p. 59).

*in* Van Heurck, Synopsis, Pl. 52 f. 8.

Ni la diagnose de Gran (1905 p. 119) ni "l'excellente figure" (sic) de Justesen, reproduite par Ostenfeld (1915 p. 10) ne peuvent donner une idée exacte de cette espèce. Il est vrai que Schröder (1900 p. 31) voyait les cellules "zu langen spiraligen Ketten vereinigt", au moment même où Cleve les

déclarait "connected .... to comb-like colonies, which are twisted in different ways"; un dessin ridicule (reproduit par GRAN), accompagnait cette mention de CLEVE (1900 B).

En réalité les colonies d'*A. notata* sont conformées comme celles d'*A. japonica*, mais l'hélice est beaucoup plus allongée et la courbure d'autant moins apparente.

Déjà signalée dans l'Adriatique par GRUNOW, et à Naples par SCHRÖDER; elle s'est présentée en belles colonies parfaitement vivantes dans le golfe du Lion le 9 octobre 1924.

## NAVICULA Bory.

### NAVICULA MEMBRANACEA Cleve (Fig. 109 p. 61).

Cleve 1897 B p. 24.

Syn.: *Stauropsis membranacea* Meunier. Espèce néritique tempérée dont l'aire, probablement très vaste, s'étend à l'ouest jusque dans l'Atlantique tempéré. Elle se comporte, d'après OSTENFELD (1913 B) comme indigène dans la Manche et s'élève, d'après MEUNIER (1910) jusqu'à la mer de Barents (75° Lat. N.) où elle est très rare.

Mes diverses récoltes, exclusivement printanières, de l'étang de Thau ou du golfe du Lion, paraissent être, jusqu'ici, les seuls documents relatifs à sa présence dans la Méditerranée.

Recueillie, par le Thor, dans quatre stations de la croisière estivale mais en très petite quantité: Gibraltar (st. 99), Lisbonne, Brest, la Manche (st. 248).

Fig. 109. *Navicula membranacea* Cleve d'après A. Meunier. $^{400}/_{1}$.

## AURICULA Castracane.

### AURICULA COMPLEXA (Gregory) De Toni (Fig. 110 p. 61).

Sylloge II p. 347.

Les *Auricula* sont des diatomées benthoniques dont quelques espèces paraissent très facilement mobilisables et capables de se maintenir assez longtemps en suspension dans les eaux marines, surtout en hiver.

Telle est l'*Auricula insecta* (Grunow) Cleve (Fig. 111 p. 61), considérée par PÉRAGALLO comme "surtout pélagique", abondante pendant l'hiver dans l'étang de Thau (PAV. 1905 p. 77), mais rare dans l'Adriatique nord d'après SCHRÖDER (1906 p. 320).

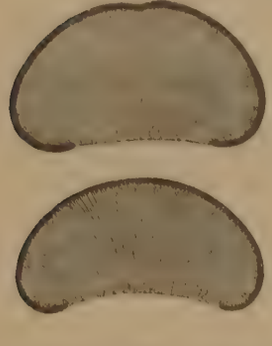


Fig. 110.

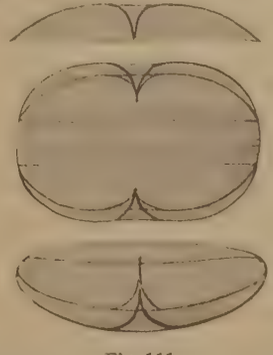


Fig. 111.

Fig. 110. *Auricula complexa* (Gregory) De Toni d'après H. et M. Péragallo. $^{450}/_{1}$. Fig. 111. *Auricula insecta* (Grunow) Cleve d'après H. et M. Péragallo. $^{450}/_{1}$.

Au sujet de l'*Auricula complexa*, il est bon de rappeler que la figure donnée par SCHÜTT (*in* Engler et Prantl, p. 134 f. 247) représente en réalité l'*Auricula Amphitritis* Castracane, et que JÖRGENSEN 1899 a eu tort de l'identifier avec l'*Amphiprora complexa* Gregory dont la décoration valvaire est toute différente.

De celle-ci j'ai récolté naguère (PAV. 1905) de nombreuses cellules entières[1], parfaitement vivantes, dans le plankton hivernal de l'étang de Thau.

L'*Auricula complexa* a été recueillie une seule fois par le Thor dans la mer de Marmara (st. 171).

[1] PÉRAGALLO (1908) mentionne l'extrême rareté des cellules entières; cela tient, probablement, à la vie semi-pélagique et à la fragilité relative de ces cellules.

# BACILLARIA Gmelin.

## BACILLARIA PARADOXA Gmelin (Fig. 112 p. 62).

*in* Linn. Syst. naturae, Ed. XIII, 1788.

La synonymie et la biologie de cette remarquable diatomée ont été récemment précisées par Fowri (1922) qui nous a donné une révision des rencontres de cette espèce dans la Méditerranée occidentale.

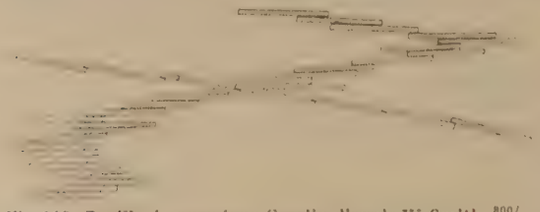


Fig. 112. *Bacillaria paradoxa* Gmelin d'après W. Smith. $^{800}/_{1}$.

Considérée par Gran (1916 p. 55) comme tychopélagique, elle possède une aptitude incontestable à la flottaison, qui explique sa présence fréquente dans le plankton littoral pendant la période hivernale.

La croisière d'hiver du Thor l'a recueillie deux fois, dans le détroit de Corfou (st. 16) et dans les eaux napolitaines (st. 26).

# NITZSCHIA Hassal.

## NITZSCHIA SERIATA Cleve (Fig. 113 p. 62).

Cleve 1883 p. 478.

Espèce ou groupe d'espèces? Si le *N. fraudulenta* Cleve est considéré par Cleve lui-même (1902) comme simple variété de son propre *N. seriata* (1883), ce rapprochement est contesté par Jörgensen (1905) et Ostenfeld exprime une opinion analogue.

Non moins obscure est la question des rapports systématiques réels entre le *N. seriata* et le *N. delicatissima* qui est, sans doute, comme le suggère Gran (1915 p. 75) une simple "modification" du *N. seriata*.

Selon toute vraisemblance, nos eaux tempérées, atlantiques et surtout méditerranéennes, hébergent seulement un type moyen, correspondant, à peu près, au *N. fraudulenta*.

Moins néritique et moins précoce que le *N. seriata* des mers boréales, la forme (race?) méditerranéenne s'épanouit surtout à la fin du printemps et passe par un maximum parfois considérable entre mai et juillet.

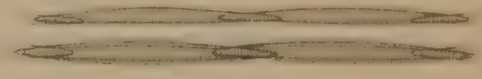


Fig. 113.

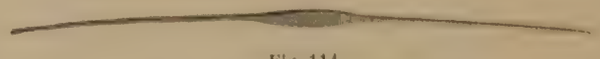


Fig. 114.

Fig. 113. *Nitzschia seriata* Cleve d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.
Fig. 114. *Nitzschia longissima* Ralfs d'après H. et M. Péragallo. $^{800}/_{1}$.

Pendant la croisière hivernale, le Thor l'a rencontrée seulement au fond du golfe de Corinthe (st. 18) et dans la mer d'Alboran (st. 53, 58, 60), en petite quantité.

En été, les récoltes furent plus nombreuses et plus étendues: parages de Lisbonne (st. 84, abondt.), golfe de Cadix (st. 95 *rr*), mer Tyrrhénienne (st. 126, 129, 134, 135), jusqu'à Messine (st. 190); enfin, au retour, devant le cap Finisterre (st. 239) et la rade de Brest (st. 247).

## NITZSCHIA LONGISSIMA Ralfs (Fig. 114 p. 62).

Ralfs *in* Cleve et Grunow 1880 p. 100.

C'est la var. *Closterium* (*N. Closterium* W. Smith) qui est le plus souvent mentionnée par les auteurs; tous s'accordent, en général, pour reconnaître à la fois son caractère benthonique et son aptitude à demeurer plus ou moins longtemps en suspension, en mélange avec les formes authentiques du plankton.

Déjà citée à Naples (Schröder 1900) et dans l'Adriatique Nord (Schröder 1906); dans l'étang de Thau (Pav. 1908); dans la mer Noire (Méreschkowsky 1902); à Monaco (Maur. Péragallo 1904).

Récoltée par le Thor à l'entrée des Dardanelles (st. 179).

## SURIRELLA Turpin.

**SURIRELLA GEMMA** Ehrbg. (Fig. 115 p. 63).

Ehrenberg 1840 p. 76.

"Très répandue sur tout le littoral belge d'où elle est souvent entraînée par les flots" écrit MEUNIER (1915 p. 82); sa présence dans le plankton serait donc purement accidentelle. Elle a été signalée, à ce titre, en Norvège (JÖRGENSEN 1899), dans la mer du Nord (MEUNIER 1915) et dans l'étang de Thau (PAV. 1908).

Le Thor l'a récoltée seulement dans la rade de Brest.

Fig. 115.

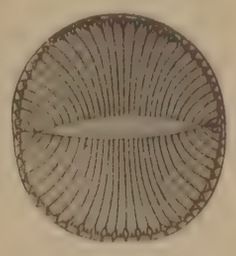


Fig. 116.

Fig. 115. *Surirella gemma* Ehrbg. d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.
Fig. 116. *Campylodiscus decorus* Bréb. d'après H. et M. Péragallo. $^{400}/_{1}$.

## CAMPYLODISCUS Ehrbg.

Aucune espèce de ce genre n'est à considérer comme planktonique; plusieurs d'entre elles, ont été cependant signalées à titre accidentel, dans les récoltes pélagiques; c'est le cas du *Campylodiscus adriaticus*, recueilli à Naples par SCHRÖDER (1904), et du *C. echeneis*, rencontré par CANNISSO (1911) dans de nombreuses opérations le long des côtes portugaises.

Dans le matériel du Thor je signalerai seulement le *C. decorus*, recueilli dans la Méditerranée centrale, au sud de la Sardaigne (st. 134) (Fig. 116 p. 63).

# III. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Au point de vue purement systématique, l'analyse du matériel diatomique du Thor a donné d'importants résultats.

La rencontre de formes rares ou nouvelles, sans être un objectif prémédité, devient cependant un événement méritoire lorsqu'elle élargit le domaine de la spéculation scientifique, soit en favorisant la solution de problèmes antérieurement posés, soit en ouvrant des horizons nouveaux. Qu'il me suffise de rappeler le cas du *Rhizosolenia firma*, à peine entrevu par KARSTEN dans l'océan Indien, et non moins intéressant par la révélation de son gîte méditerranéen que par sa structure et ses affinités morphologiques.

Toutes les espèces de notre Catalogue n'ont évidemment pas la même valeur sociologique; mais il serait imprudent de négliger ou même de déprécier a priori certaines espèces pour la simple raison qu'elles sont tychopélagiques ou bien accidentelles; au regard des problèmes biogéographiques, il n'y a pas de rencontres insignifiantes.

Comme objet d'études phytosociologiques, le plankton marin peut être envisagé de bien des manières; aucune question générale ne saurait, d'ailleurs, être entièrement élucidée par la considération exclusive des diatomées.

La cohésion interne extrêmement légère des collectivités planktoniques et le rôle probablement très effacé de la concurrence dans les relations interspécifiques, assurent à la chorologie et à la phénologie individuelles une place prépondérante dans toutes les discussions relatives à la biogéographie du plankton.

Chorologie et phénologie sont à la base de toutes les ébauches de synthèse qui poursuivent la coordination ou la confirmation réciproque de l'évolution cyclique annuelle des populations planktoniques et de la documentation océanographique proprement dite.

Certes, nos visées actuelles sont beaucoup plus modestes que celles de CLEVE (1901) et de ses collaborateurs immédiats; celà n'est pas surprenant; n'a-t-on pas constaté bien des fois que les protagonistes d'une conception ou d'une discipline nouvelles sont généralement tentés d'en exagérer la portée par une sorte d'autosuggestion presque inévitable?

La localisation, dans le temps et dans l'espace, des "communités planktoniques" au sens d'OSTENFELD (1913 A), leur succession plus ou moins régulière suivant une périodicité annuelle, sont du domaine des faits positifs ou des conjectures rationnelles, alors même que l'interprétation écologique donnée par l'auteur revêtirait, à certains égards, le caractère d'un cercle vicieux.

Seulement, dans les mers très ouvertes, l'établissement de ce cycle annuel est d'autant moins aisé que les populations successives sont ordinairement très pauvres en individus. Pour pouvoir déterminer avec précision les fluctuations réelles des populations locales, il serait nécessaire de pouvoir confronter les résultats d'explorations renouvelées pendant de nombreuses années, à toute époque de l'année.

A ces exigences répondent sans doute, pour le plankton littoral du golfe du Lion, les phases successives déduites de mes observations personnelles poursuivies sans interruption notable depuis 1905. D'autre part, on ne saurait trop louer la prudence de FORTI (1922) qui, n'ayant à sa disposition que le matériel de la seule année 1915, s'est contenté de dresser, pour le golfe de Gênes, une sorte de calendrier de la dominance où ne figurent, en dernière analyse, guère plus d'une demi-douzaine d'individualités diatomiques[1].

Les points de vue dynamiques sont évidemment plus attrayants et plus suggestifs: JØRGENSEN (1920, 1923) a su mettre à profit sa connaissance approfondie des *Ceratium* et de leurs congénères pour développer un thème des plus intéressants sur l'origine et la destinée de ces organismes dans la Méditerranée. Rappelons seulement que, selon JØRGENSEN, la majorité des espèces "hivernales" recueillies par le Thor seraient allogénétiques, de provenance atlantique tempérée ou subtropicale, en rapport avec les irradiations du Gulf Stream. L'immigration, par Gibraltar, se produirait surtout à la fin de l'automne et aboutirait à une extension hivernale superficielle; à l'approche de la saison chaude ces espèces disparaîtraient ou descendraient en eau profonde.

A l'égard des Diatomées, l'application de cette méthode se heurte à des difficultés techniques presque insurmontables. Dans le chaos de la synonymie, trop d'incertitudes subsistent encore sur les affinités des formes de l'Atlantique avec celles de la Méditerranée; le travail d'épuration systématique préalable est loin d'être assez avancé pour des genres compliqués et pourtant essentiels, tels que les *Chaetoceros* et les *Coscinodiscus*.

On ne peut même songer à dresser, dès maintenant un inventaire complet de la flore diatomique ni un tableau des associations planktoniques naturelles pour l'ensemble de la Méditerranée. Mais les croisières du Thor paraissent très favorables pour l'étude spéciale de certains districts maritimes où les opérations ont été particulièrement nombreuses et surtout particulièrement fructueuses. Parmi ces domaines privilégiés dont l'individualité s'accuse avec la plus grande netteté, la mer d'Alboran, la mer Tyrrhénienne, la mer de Marmara s'imposent surtout à notre attention.

### Mer d'Alboran.

La mer d'Alboran a été soigneusement explorée à trois reprises différentes: d'abord au retour de la campagne hivernale (février 1909 — St. 53 à 60); ensuite à l'aller (juin 1910—St. 98 à 109) et au retour (septembre 1910 — St. 220 à 228) de la croisière estivale.

[1] Sept diatomées et un *Ceratium* (Cf. FORTI, 1922, p. 218).

La concordance presque absolue des stations 53, 107 et 223 d'une part vers la limite conventionnelle de notre mer à l'Est; d'autre part celle des stations 60, 99 et 228, au fond de la mer d'Alboran, en connexion intime avec le détroit de Gibraltar, semblent doublement favorables, d'abord pour la détermination du cycle évolutif annuel des populations locales; ensuite pour l'appréciation de l'influence éventuelle de l'Atlantique sur le peuplement de la Méditerranée.

L'échantillon hivernal N° 198 dont les coordonnées géographiques n'étaient pas indiquées[1] mais qui correspond, très probablement à la station 51 ou 52, nous révèle les abords de la mer d'Alboran: *Eucampia zodiacus* et *Rhizosolenia indica* sont à l'avant-garde d'une population qui s'épanouit floristiquement à la station suivante (st. 53) à mi-chemin, sur la ligne Oran—cap Gata. Désormais les pêches se suivent, peu abondantes comme quantité (durée trop courte: 5 minutes), mais riches d'une vingtaine d'espèces, en moyenne; leur individualité s'accentue à mesure qu'on approche du détroit de Gibraltar, comme le montre le tableau ci-joint:

| | St. 53 | St. 55 | St. 57 | St. 58 | St. 59 | St. 60 | St. 62 | St. 66 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stephanopyxis Palmeriana | + | + | ++ | + | + | + | . | |
| Thalassiosira Nordenskjöldii | .. | .. | .. | + | .. | .. | .. | . |
| — rotula | + | .. | .. | ++++ | + | + | . | |
| Coscinodiscus leptopus | .. | + | . | .. | .. | . | .. | . |
| — Pavillardii | .. | + | . | .. | .. | + ? | + | .. |
| — radiatus | + | + | . | .. | .. | + | .. | .. |
| — stellaris | .. | .. | + | .. | .. | .. | .. | .. |
| — Thorii | .. | + | .. | .. | .. | .. | . | . |
| Planktoniella sol | .. | .. | . | .. | + | .. | + | .. |
| Asterolampra Grevillei | + | + | .. | . | .. | .. | .. | .. |
| — marylandica | + | .. | .. | .. | .. | .. | . | .. |
| Lauderia borealis | + | + | + | ++ | + | .. | .. | . |
| Schröderella Schröderi | .. | + | .. | + aux. | + aux. | . | .. | . |
| Dactyliosolen mediterraneus | + | .. | .. | .. | .. | .. | .. | . |
| Leptocylindrus danicus | + | .. | + | + (gros) | .. | . | .. | |
| Guinardia flaccida | .. | + | ++ | .. | + | + | .. | |
| Rhizosolenia acuminata | .. | .. | . | + | + | + | .. | . |
| — alata | + | + | .. | .. | + | .. | + | |
| — Bergonii | .. | .. | . | .. | + | .. | + | |
| — indica | + | + | ++ | + | + | + | .. | |
| — robusta | .. | + | + | .. | + | .. | . | .. |
| — Shrubsolei | .. | + | .. | .. | + | .. | + | . |
| — Stolterfothii | + | + | .. | + | .. | .. | .. | . |
| Corethron criophilum | .. | .. | + | + | + (gros) | + | .. | .. |
| Bacteriastrum delicatulum | + | .. | . | .. | .. | + | .. | .. |
| — hyalinum | + | + | ++ | + | + | + | .. | .. |
| Chaetoceros curvisetum | .. | .. | .. | .. | .. | + | .. | |
| — decipiens | + | + | + | + | + | + | .. | |
| — densa | .. | + | + | .. | + | .. | .. | |
| — didymum | .. | + | .. | + | + | .. | . | . |
| — Eibenii | .. | .. | + (end.) | . | + | .. | .. | . |
| — messanense | + rr | .. | .. | + | + | .. | + | . |
| — pseudocurvisetum | .. | + | + | ++ | + | + | .. | . |
| Eucampia zodiacus | + | + | ++ | .. | + | + | .. | . |
| — — var. cornigera | .. | .. | .. | .. | + | + | .. | . |
| Biddulphia mobiliensis | .. | .. | . | .. | .. | .. | + | .. |
| Cerataulina Bergonii | .. | .. | . | .. | + | + | .. | . |
| Hemiaulus sinensis | .. | + | . | .. | .. | .. | .. | . |
| Thalassiothrix longissima | .. | + | .. | .. | + | + | .. | . |
| Nitzschia seriata | + | .. | .. | + | .. | + | .. | . |
| Thalassiothrix Frauenfeldii | .. | .. | .. | .. | .. | .. | + | + |
| Ditylium Brightwellii | .. | .. | .. | .. | .. | .. | + | .. |

Nota. Une + indique la présence; plusieurs +, l'abondance relative. Aux. = auxospore. End. = endocystes.

[1] Sur l'étiquette du flacon.

*Stephanopyxis Palmeriana*, *Rhizosolenia indica*, *Bacteriastrum hyalinum* ne manquent jamais; *Thalassiosira rotula* absent (?) vers Almeria, devient surabondant à la station 58, remarquable par la pureté du matériel. *Chaetoceros pseudocurvisetum* et *Schröderella Schröderi* apparaissent après Almeria; le dernier abonde, avec auxospores, aux stations 58 et 59. *Chaetoceros Eibenii* et *Corethron criophilum* se montrent à leur tour (st. 57) le premier avec ses endocystes caractéristiques, le second sous forme de cellules étroites mais ensuite de plus en plus volumineuses et abondantes jusqu'à la limite (st. 60).

Exemple frappant d'immigration atlantique, dira-t-on; c'est probable; mais la vérification expérimentale nous a échappé, car les deux stations suivantes (st. 62 et 66), les dernières de la série hivernale dans le Golfe de Cadix, sont d'une pauvreté et d'une banalité déconcertantes.

Les relations avec l'Atlantique paraissent, sans doute, un peu plus nettes au début de la croisière estivale, mais au seul point de vue de l'uniformité floristique de la population diatomique; or cette uniformité n'implique en rien la nécessité d'une migration, car elle concerne exclusivement des espèces pratiquement cosmopolites.

Vers cette époque (juin 1910) *Nitzschia seriata* pullule devant Lisbonne et, un peu plus bas, la prédominance appartient plutôt au *Rhizosolenia alata*. Ce dernier domine encore dans les parages de Gibraltar (st. 98 et 99). Dès les stations suivantes (st. 100 et 101) plus éloignées des rivages, le caractère désertique des eaux superficielles se manifeste: dans tout le reste de la mer d'Alboran, le plankton diatomique devient généralement nul.

Signalons, en passant, qu'un énorme essaim de Noctiluques occupe, à ce moment, la surface, aux stations 105 et 107, qui coïncident presque exactement avec les deux stations hivernales 53 et 55 de la ligne Oran—cap Gata, si remarquablement riches en février 1909. Noctiluques et Diatomées semblent s'exclure dans les eaux superficielles.

La traversée de retour a eu lieu du 4 au 7 septembre 1910, et le bilan des opérations planktoniques n'est guère plus brillant que le précédent, à l'égard des Diatomées, dans la Méditerranée occidentale.

Sans rétrograder outre mesure, notons seulement, qu'à partir d'Alger (st. 218) vers l'Ouest, jusqu'aux confins immédiats du détroit de Gibraltar, le régime désertique subsiste encore dans les eaux superficielles; les rarissimes échantillons diatomiques, glanés ça et là, appartiennent exclusivement à des formes banales, pérennantes.

Par contre, l'essaim des Noctiluques, localisé en juin dans le secteur espagnol de l'itinéraire cap Gata—Oran, a dérivé ou s'est étendu vers le S-E, pendant l'été; nous le retrouvons, maintenant aussi luxuriant, dans les parages africains, au large d'Oran (st. 221), tandis que son arrière-garde (?) séjourne encore le long des côtes d'Espagne (st. 225) jusqu'au delà de Malaga (st. 227), aux confins du détroit de Gibraltar qu'il n'atteint pas.

Le 6 septembre 1910, dans la rade de Malaga, une opération de pêche en surface non portée au catalogue officiel (List of Stations), nous met en présence d'une population diatomique nouvelle, caractérisée par la dominance d'un très petit *Coscinodiscus* probablement inédit, le *C. Alboranii.*

Cette population s'épanouit enfin à la station 228, à l'extrême limite de la mer d'Alboran, où nous retrouvons, associés au *Coscinodiscus Alboranii,* quelques unes des individualités les plus intéressantes de la flore hivernale de février 1909. Voici le relevé de cette florule:

| | | |
|---|---|---|
| Stephanopyxis Palmeriana | Guinardia flaccida | Chaetoceros Eibenii |
| Coscinodiscus Alboranii | Rhizosolenia indica | — pseudocurvisetum |
| — centralis | — robusta | — rostratum (?) |
| Lauderia borealis | — Stolterfothii | Eucampia zodiacus |
| Dactyliosolen mediterraneus | Chaetoceros affine | Biddulphia mobiliensis |
| Leptocylindrus danicus | — decipiens | Hemiaulus sinensis |

Les Diatomées manquent encore, presque entièrement, à cette époque dans le détroit de Gibraltar, où pullulent, par contre, le *Peridinum depressum* et le *Ceratocorys horrida.*

La présence d'un faible contingent, en assez mauvais état, du même *Coscinodiscus Alboranii,* au centre du détroit (st. 229), mérite d'autant moins d'être considérée comme un indice d'immigration atlantique, que l'espèce manque complètement dans la baie de Cadix (st. 231) et n'a jamais été signalée jusqu'ici, dans l'Océan.

## Mer Tyrrhénienne.

La mer Tyrrhénienne occupe, en quelque sorte, le centre de gravité des deux croisières du Thor, qui l'ont jalonnée de nombreuses stations.

Le plankton diatomique hivernal y révèle sa richesse par la longueur des listes de pêches, limitées aux eaux superficielles. Dans les parages napolitains (st. 23, 24, 26, 27), comme le long des côtes de Sardaigne (st. 38, 42), la population diatomique, nombreuse et variée, peut être considérée comme l'expression la plus caractéristique de la vie végétale pélagique, dans la Méditerranée occidentale, au cœur de l'hiver.

Pendant le mois de Janvier, c'est le *Thalassiothrix Frauenfeldii* qui détient la prépondérance, présent partout, abondant ou surabondant, comme dans le golfe du Lion (Pavillard 1912) ou le golfe de Gênes (Forti 1922).

| | | |
|---|---|---|
| Coscinodiscus excentricus | Coscinodiscus Thorii | Schröderella delicatuta |
| — leptopus | Planktoniella sol | Dactyliosolen mediterraneus |
| — nodulifer | Gossleriella tropica | Leptocylindrus danicus |
| — Pavillardii | Asterolampra Grevillei | Guinardia Blavyana |
| — radiatus | — marylandica | — flaccida |
| — stellaris | Lauderia borealis | Rhizosolenia acuminata |

| | | |
|---|---|---|
| Rhizosolenia alata | Bacteriastrum elongatum | Chaetoceros neapolitanum ? |
| — Bergonii | Chaetoceros affine | — peruvianum |
| — calcar avis | — compressum | — tetrastichon |
| — Castracanei | — curvisetum | Ditylium intricatum |
| — firma | — decipiens | Triceratium alternans |
| — robusta | — densa ? | Biddulphia mobiliensis |
| — semispina (Richelia) | — didymum | Cerataulina Bergonii |
| — Shrubsolei | — diversum | Hemiaulus Hauckii |
| — Stolterfothii | — laciniosum ? | — sinensis |
| — Temperei | — Lauderi | Thalassiothrix Frauenfeldii |
| Bacteriastrum comosum | — Lorenzianum | — longissima |
| — delicatulum | — messanense | Bacillaria paradoxa |

Cette flore hivernale, riche de plus d'une cinquantaine d'espèces, est vraisemblablement autochtone en la majorité de ses éléments, qu'ils soient pérennants ou temporaires au sens de Fourt. Elle constitue, probablement, le noyau diatomique d'une "communité" hivernale dont l'aire, actuellement connue, en Méditerranée, s'étend du golfe du Lion au sud de l'Adriatique par Messine et le golfe de Tarente.

Une mention spéciale s'impose pour le détroit de Messine ; inséparable, comme nous le verrons ci-après, du domaine tyrrhénien, ce détroit a confirmé, par sa richesse, le choix dont il avait été l'objet, par le Dr J. Schmidt, comme centre des recherches scientifiques de son Expédition. *Antelminellia gigas*, *Rhizosolenia firma*, *Rh. formosa* sont parmi les témoins les plus sensationnels de cette fastueuse richesse.

En été le tableau change, mais la valeur documentaire des opérations n'est pas moindre. Nous avons, en effet, la ressource des pêches en profondeur, qui traduisent — avec une fidélité sans doute relative — le comportement des espèces pendant cette période, généralement défavorable à nos diatomées pélagiques.

En fait, des parages liguriens (st. 125) au golfe de Tunis (st. 135), à l'aller ; du Sud-Est tyrrhénien (st. 195) aux confins méridionaux de la Sardaigne (st. 202) au retour ; par conséquent du 9 au 15 juillet comme du 21 au 26 août, les eaux superficielles sont presque désertées par les diatomées. Quelques espèces seulement, déjà présentes en hiver, *Asterolampra marylandica*, *A. Grevillei*, *Hemiaulus Hauckii*, *Planktoniella sol*, soulignent, par la monotonie de leur répartition, l'indigence floristique de la saison.

Une oasis, étonnamment fertile, s'interpose toutefois, entre le désert tyrrhénien et le désert ionien : c'est le détroit de Messine (st. 190, 191) en connexion intime avec la poche la plus méridionale de la mer Tyrrhénienne (st. 194). J'aurais été tenté de croire, pour la station 194, à une erreur d'étiquette, si la dominance conforme du *Chaetoceros curvisetum*, abondamment porteur d'endocystes, n'avait attesté l'existence et la continuité d'un essaim diatomique particulièrement florissant dans ces parages extraordinaires.

Les opérations de pêche verticale ont été réalisées surtout à l'aller : au Nord (st. 126), au centre (st. 128, 129) et au Sud (st. 134) de la mer Tyrrhénienne. Notons encore les pêches verticales du détroit de Messine (st. 192), et de la station 199, au centre de la mer au retour.

Sous la zone aquatique stérile, d'épaisseur inconnue, occupée seulement par les quelques formes citées ci-dessus, perdues dans la foule des Péridiniens, des Copépodes ou des autres éléments du zooplankton, la vie diatomique redevient assez active et se maintient probablement jusque vers 200$^{m}$ de profondeur.

Sans être jamais dominant, le contingent le plus régulier est celui des *Coscinodiscus* (v. le tableau).

A chaque station correspond une liste de 15 à 20 espèces environ ; la confrontation de ces listes révèle l'existence de près d'une quarantaine d'espèces dont voici la liste :

| | | |
|---|---|---|
| Coscinodiscus centralis | Coscinodiscus leptopus | Coscinodiscus radiatus |
| — excentricus | — nodulifer | Skeletonema costata |

| | | |
|---|---|---|
| Planktoniella sol | Rhizosolenia calcar avis | Chaetoceros diversum |
| Gossleriella tropica | — robusta | — Lorenzianum |
| Asterolampra Grevillei | — semispina | — mediterraneum |
| — marylandica | Bacteriastrum delicatulum | — peruvianum |
| Asteromphalus flabellatus | — elegans | Biddulphia mobiliensis |
| Lauderia borealis | Chaetoceros affine | Ceratulina Bergonii |
| Schröderella delicatula | — compressum | Hemiaulus Hauckii |
| Dactyliosolen mediterraneus | — curvisetum | Rhabdonema adriaticum |
| Guinardia flaccida | — decipiens | Thalassiothrix Frauenfeldii |
| Rhizosolenia alata | — densa? | Nitzschia seriata |
| — Bergonii | — didymum | Campylodiscus decorus |

Plus ou moins cantonnées en profondeur, pendant l'été, elles sont, pour la plupart, susceptibles de prospérer à la surface pendant l'hiver. Quelques-unes seulement, toutes indigènes de la Méditerranée, n'ont pas encore été signalées dans le plankton hivernal superficiel de la mer Tyrrhénienne.

Au delà de 200$^{m}$, on ne rencontre guère, semble-t-il, que des cellules vides, des valves isolées ou des fragments, en compagnie de Péridiniens variés tels que les curieux *Triposolenia* (Cf. Jörgensen 1923), capturés auparavant dans les seules profondeurs du Pacifique californien.

### Mer de Marmara.

La mer de Marmara n'a été visitée que pendant la croisière estivale.

Sa physionomie essentielle nous est révélée par les opérations faites aux stations 170 (zone orientale) et 175 (zone centrale) où la profondeur atteint son maximum (1100 - 1250$^{m}$).

Au point de vue chimique, la salinité relativement faible (21 ½ en moyenne) était, en août 1910 beaucoup plus voisine de celle de la mer Noire (17,60) que de celle de la mer Égée, qui atteignait environ 38 ½ à la même époque. Cette dénivellation chimique ne paraît pas avoir exercé une influence notable sur la population diatomique; aucune espèce franchement saumâtre ne figure dans les listes floristiques de nos stations; une trentaine de types spécifiques s'y échelonnent, entre la surface et la profondeur de 200$^{m}$ environ, au delà de laquelle n'ont été récoltées que des valves isolées, des cellules vides ou brisées, etc.

La population des eaux superficielles contraste par son abondance relative et surtout par son caractère franchement néritique, avec la physionomie désertique de la mer ouverte (st. 181) à la même époque. *Rhizosolenia alata* (var. *gracillima*) domine à la surface, comme dans le golfe de Gênes à la même saison (Cf. Fouri, 1922, p. 217). *Chaetoceros decipiens, Ch. affine* (avec endocystes), *Coscinodiscus centralis, Hemianhus Hauckii, Rhizosolenia calcar avis* l'accompagnent en proportion variable, dans la zone la plus lumineuse.

Les autres espèces semblent plus ou moins cantonnées au dessous de la surface, comme la flore profonde estivale de la mer Tyrrhénienne. Dans la liste ci-dessous nous retrouvons une majorité de termes identiques:

| | | |
|---|---|---|
| Coscinodiscus excentricus | Asterolampra marylandica | Chaetoceros diversum |
| — leptopus | Asteromphalus flabellatus | — mediterraneum |
| — Pavillardii | Dactyliosolen mediterraneus | — laciniosum? |
| — radiatus | Bacteriastrum delicatulum | Biddulphia mobiliensis |
| Gossleriella tropica | — elongatum | Rhabdonema adriaticum |
| Asterolampra Grevillei | Chaetoceros compressum | Thalassiothrix Frauenfeldii |

Le *Bacteriastrum elongatum* et le *Coscinodiscus Pavillardii* seuls, présents dans la mer de Marmara, n'ont pas été trouvés en été dans la mer Tyrrhénienne.

L'individualité de la mer de Marmara est enfin soulignée par l'abondance relative d'une série d'espèces de petite taille, *Actinocyclus Ehrenbergii, Actinoptychus undulatus, Asteromphalus robustus, Spatangidium arachne,* dont la biologie était demeurée jusqu'ici entourée d'obscurités.

Autant qu'on en peut juger par les résultats de l'unique station (st. 172) dans la mer Noire, le plankton diatomique y est extrêmement pauvre, réduit à quelques formes discoïdes de la liste précédente, *Actinocyclus Ehrenbergii, Actinoptychus undulatus, Coscinodiscus* sp. etc.

A l'égard des Diatomées, le Bosphore marquerait ainsi la limite orientale extrême de l'aire d'extension des hôtes pélagiques normaux de la Méditerranée.

Rappelons, en terminant, que Méreschkowsky (1902) ayant en mains une liste de 456 espèces diatomiques de la mer Noire, y signalait l'abondance relative des formes septentrionales; il voyait là un argument en faveur d'une connexion quaternaire de la mer d'Aral avec l'océan Glacial par l'intermédiaire d'une vaste mer occupant la majeure partie de la Russie centrale.[1]

Les formes septentrionales sont rares, sinon absentes, dans le plankton méditerranéen (cf. Schröder 1911, p. 8, Jørgensen, 1923, p. 45).

# INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

(Ouvrages cités).


1830-32. Agardh, C. A. Conspectus criticus Diatomacearum. Lund.

1854. Bailey, J. W. Notes on new species and localities of microscopical organisms. Washington. (Smithsonian Contrib. to Knowl. vol. 7).

1855. — New species of Diatomaceae. London. (Quart. Journ. of micr. Sc. vol. 3).

1903. Bergon, P. Etude sur la flore diatomique du bassin d'Arcachon et des parages de l'Atlantique voisins de cette station. (Soc. sc. Arcachon; Travaux d. Labor. VI).

1907. — Les processus de division, de rajeunissement de la cellule et de sporulation chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey (Bull. Soc. bot. France LIV) Paris.

1900. Boyer, Ch. S. The Biddulphoid Forms of North American Diatomaceae (Proceed. of Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, p. 685).

1857. Brébisson, A. de. Description de quelques nouvelles diatomées observées dans le guano du Pérou, formant le genre *Spatangidium.* (Bull. Soc. Linn. Normandie).

1856. Brightwell, T. On the filamentous longhorned Diatomaceae (Quart. Journ. micr. Sc. IV). London.

1858. — Remarks on the genus *Rhizosolenia* of Ehrenberg (Ibid. VI),

1911. Carrisso, L. W. Materiaes para o Estudo do Plancton na costa portuguêsa. Fasc. II. II Bacillariae (Diatomaceae). Coimbra.

1875. Castracane, Fr. Contribuzione alla florula delle Diatomee del Mediterraneo, etc. (Atti dell' Acad. Pont. de Nuov. Linc. XXVIII) Roma.

1886. — Report on the Diatomaceae collected by H. M. S. Challenger (Report of Chall. Exp., Bot. II) London.

1873 A. Cleve, P. T. Examination of Diatoms found on the Surface of the Sea of Java. Stockholm. (Bihang t. Kongl. svenska Vet. Akad. Handl., Bd. I, no. 11).

1873 B. — On Diatoms from the Arctic Sea. Stockholm. (Ibid. no. 13).

1881. — On some new and little known Diatoms. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 18, no. 5).

1883. — Diatoms collected during the expedition of the "Vega". Stockholm.

1889. — Pelagiske Diatomeer från Kattegat. Kjöbenhavn. (Det vidensk.Udbytte af Kanonbaaden "Hauch"s Togter i de danske Have.

1891. — The Diatoms of Finland. Helsingfors. (Acta Soc. pro fauna et flora fennica. Vol. 8, no. 2).

1897 A. — Report on the Phytoplankton collected on the Expedition of H. M. S. Research, 1896 (Fifteenth annual Report of the Fishery Board of Scotland). Edinburgh.

1897 B. — A Treatise of the Phytoplankton of the Atlantic and its tributaries. Upsala.

1900 A. — The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerrak in 1898. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 32 no. 8),

1900 B. — Notes on some atlantic Plankton organisms. Stockholm. (Ibid. Bd. 34, no. 1).

1900 C. — Plankton from the southern Atlantic and the southern Indian Ocean. Stockholm. (Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 1900, no. 8).

1900 D. — Plankton from the Red Sea. Stockholm. (Ibid. 1900, no. 9).


[1] La présence actuelle du *Skeletonema* dans la mer Noire, la Caspienne et la mer d'Aral serait-elle un vestige de l'ancien état de choses?

1901 A. Cleve, P. T. The seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.
1901 B. — Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 34).
1902 A. — Additional notes on the seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.
1902 B. — Plankton-researches in 1901 and 1902. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 36).
1903. — Report on Plankton collected by Mr. Thorild Wulf during a voyage to and from Bombay. Stockholm. (Arkiv för Zoologi I).
1880. Cleve, P. T. und Grunow, A. Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 17).
1902. Cleve, P. T. and Mereschkowsky, C. Notes on some recent Publications concerning Diatoms. London. (Annals and Mag. of nat. Hist. vol. X).
1887. Daday, Eug. Monographie der Familie der Tintinnodeen. (Mitteil. aus d. zool. Stat. zu Neapel. VII).
1839. Ehrenberg, C. G. Über die Bildung der Kreidefelsen . . . durch unsichtbare Organismen. Berlin. (Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. 1838 und 1839).
1840. — Über noch jetzt zahlreich lebende Tierarten der Kreidebildung . . . Berlin. (Ibid. 1839 und 1840).
1844. — Einige vorläufige Resultate der Untersuchungen der Südpolarreise des Kapitän Ross . . . (Monatsber. d. Berl. Akad.).
1889. Famintzin, A. Beitrag zur Symbiose von Algen und Tieren (Mém. Acad. Sc. de St. Pétersbourg VII[e] Sér. T. 36).
1922. Forti, A. Ricerche su la flora pelagica (fitoplancton) di Quarto dei Mille (Mare Ligure). Venezia.
1907. Gough, L.-H. Report on the plankton of the english channel in 1904 and 1905. London. (Marine biolog. Ass. Report II).
1897. Gran, H. H. Protophyta: Diatomaceae, Silicoflagellata and Cilioflagellata. Christiania. (Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78, Hefte 24).
1900. — Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. Christiania. (Nyt Mag. f. Naturvidensk. Bd. 38).
1906. — Nordisches Plankton. XIX. Diatomeen. Kiel und Leipzig.
1916. — The Planktonproduction of the north european waters in the spring of 1911. Copenhague.
1914. Gran, H. H. and Yendo, K. Japanese Diatoms. I. On Chaetoceras. II. On Stephanopyxis. Christiania.
1859. Greville, K. K. Description of Diatomaceae observed in Californian guano. London. (Quart. Journ. of micr. Sc. Vol. 7).
1860. — A monograph of the genus *Asterolampra*, including *Asteromphalus* and *Spatangidium*. (Ibid., Vol. 8).
1865. — Descriptions of new genera and species of Diatoms from Hongkong. London. (Annals of nat. Hist. Vol. 16).
1857. — Notice of a new genus (*Creswellia*) of Diatomaceae. Appendix to: Gregory: On new forms . . . etc. Edinburgh.
1863. Grunow, A. Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. Wien. (Verhandl. d. Zool.-Bot. Ges. Bd. 13).
1867. — Nachträgliche Bemerkungen über die von Herrn Linding gesammelten Diatomeen von Honduras. Dresden. (Hedwigia Bd. 6).
1884. — Die Diatomeen von Franz-Josephs-Land. Wien. (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse, Bd. 48).
1863. Heiberg, P. A. C. Conspectus criticus Diatomacearum danicum. Kjöbenhavn.
1887. Hensen, V. Über die Bestimmung des Planktons. Kiel.
1900. Jörgensen, E. Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. Bergen. (Bergens Museums Aarbog for 1899, no. 6).
1905. — Protistplankton of northern norwegian fjords. (Bergens Museums Skrifter 1905).
1920. — Mediterranean Ceratia. Copenhagen. (Report on the danish oceanographical Expeditions 1908—10 to the Mediterranean and adjacent seas, II, Biology).
1923. — Mediterranean Dinophysiaceae. (Ibid.).
1905. Karsten, G. Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition. Jena. (Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer »Valdivia«. II).
1906. — Das Phytoplankton des atlantischen Oceans, etc. (Ibid. II. 2).
1907. — Das indische Phytoplankton. (Ibid. II, 3).
1864 A. Lauder, H.-S. On new Diatoms. Family Chaetoceras: genus Bacteriastrum. London. (Trans. micr. Soc. London. XII).
1864 B. — Remarks on the marine Diatomaceae found at Hongkong etc. (Ibid.).
1899. Lemmermann, E. Planktonalgen. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific [H. Schauinsland, 1896—97]. Bremen. (Abhandl. nat. Ver. Bremen. XVI).
1905. — Das Phytoplankton des Meeres. III. Beitrag. (Beihefte zum bot. Centr.-bl. Abt. II. Bd. XIX).
1902. Lohmann, H. Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton. Kiel und Leipzig. (Wiss. Meeresunters. N. F., VII).
1900. Lönnberg, E. Contributions to the biology of the Caspian Sea. Stockholm. (Öfversigt af K. Svenska Vet. Akad. Förhandl. no. 1).
1908. Mangin, L. Observations sur les Diatomées. Paris. (Ann. Sc. Nat. Bot. 9[e] Sér. Vol. 8).
1910. — Sur quelques Algues nouvelles ou peu connues du Phytoplancton de l'Atlantique. Paris. (Bull. Soc. bot. France. T. 57).
1911. — Observations sur le Phytoplancton de la côte occidentale d'Afrique. Paris.
1912. — Phytoplancton de la croisière du René dans l'Atlantique. Paris. (Ann. Inst. Océanographique. IV).
1913. — Sur la flore planctonique de la rade de St.-Vaast-la-Hougue 1908—1912 (Nouv. Archiv. Muséum d'Hist. Nat. 5[e] Sér. T. V).
1915. — Phytoplancton de l'Antarctique. Paris. (Deuxième Expéd. antarct. franç., 1908—1910, Jean Charcot).
1902. Mereschkowsky, C. Notes sur quelques Diatomées de la mer Noire, suivies d'une liste des formes observées dans cette mer. Paris. (Journ. de Bot. 16[e] Ann.).
1910. Meunier, A. Microplankton des Mers de Barents et de Kara (Duc d'Orléans, Campagne arctique de 1907). Bruxelles.

1913. Meunier, A. Microplankton de la mer Flamande, I^re Partie. Le genre *Chaetoceros* Ehrg. (Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique. T. VII). Bruxelles.
1915. — Microplankton de la mer Flamande, II^e Partie. Les Diatomacées (Suite). (Ibid.).
1907. Okamura, K. Some Chaetoceras and Peragallia of Japan. Tokyo. (Bot. Mag. XXI).
1911. — Some littoral Diatoms of Japan. Tokyo. (Report Imp. Fish. Inst. VII).
1901 A. Ostenfeld, C.-H. Iagttagelser over Plankton-Diatomeer. Kristiania. (Nyt Mag. f. Naturvid. XXXIX).
1901 B. — Phytoplankton fra det Kaspiske Hav. Copenhague.
1902. — Marine Plankton Diatoms. Copenhague. *In*: J. Schmidt: Flora of Koh Chang (Bot. Tidsskr. XXV).
1908 A. — The Phytoplankton of the Aral sea and its affluents. St. Petersburg.
1908 B. — On the immigration of Biddulphia sinensis Grev. and its occurence in the North sea during 1903—1907. Kjöbenhavn.
1910. — Marine Plankton from the East-Greenland Sea. I. List of Diatoms and Flagellates. Copenhague.
1913 A. — De Danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. Phytoplankton og Protozoer. Copenhague.
1913 B. — Bacillariales (Diatoms). Copenhague. (Bull. trimes. etc. Résumé plankt., 3^e part.).
1915. — A list of Phytoplankton from the Boeton Strait, Celebes. Copenhague. (Dansk bot. Arkiv II, note).
1901. Ostenfeld, C.-H. og Schmidt, J. Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten (Red sea and Gulf of Aden). Copenhague. (Vidensk. Meddel. fr. naturh. Forening).
1905. Pavillard, J. Recherches sur la flore pélagique (Phytoplankton) de l'étang de Thau. Montpellier.
1911. — Observations sur les Diatomées. Paris. (Bull. Soc. bot. France. T. 58).
1912. — L'évolution périodique du Plankton végétal dans la Méditerranée occidentale. Paris. (A. F. A. S. Congrès de Nîmes).
1913. — Observations sur les Diatomées; 2^e Serie. Paris. (Bull. Soc. bot. France, T. 60).
1914. — Observations sur les Diatomées; 3^e Serie. Paris. (Ibid. T. 61).
1916 A. — Flagellés nouveaux épiphytes des Diatomées pélagiques. Paris. (Comptes-Rendus Acad. Sc. T. 163).
1916 B. — Recherches sur les Diatomées pélagiques du golfe du Lion. Cette.
1921. — Sur la reproduction du *Chaetoceros Eibenii* Meunier. (Comptes-Rendus Acad. Sc. T. 172).
1924 A. — Le *Coscinodiscus gigas* Ehrbg. et ses congénères. Paris. Revue Algologique I.
1924 B. — Observations sur les Diatomées; 4^e Serie. Le genre *Bacteriastrum*. Paris. (Bull. Soc. bot. France, T. 71).
1888. Péragallo, H. Diatomées de la baie de Villefranche. Paris.
1892. — Monographie du genre *Rhizosolenia* et de quelques genres voisins. Paris. (Le Diatomiste. T. I).
1908. Péragallo, H. et M. Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. Grez-sur-Loing.
1904. Péragallo, M. Première Note sur les Diatomées marines de Monaco. Monaco. (Bull. Mus. océanogr. no. 7).
1861. Pritchard, A. A History of Infusoria. London.
1890. Rattray, J. A revision of the genus *Coscinodiscus* Ehrb. and of some allied genera. Edinburgh. (Proceed. of the Roy. Soc. of Edinburgh, vol. 16).
1858. Roper, F. C. S. Notes on some new species and varieties of british marine Diatomaceae. London. (Quart. Journ. of micr. Sc. vol. 6).
1909. Schiller, J. Ein neuer Fall von Mikrosporenbildung bei *Chaetoceros Lorenzianum* Grun. Berlin. (Berichte d. deutschen bot. Ges. Bd. 27).
1912. — Bericht über die botanischen Untersuchungen und deren vorläufige Ergebnisse der III. Kreuzung S. M. Schiff »Najade« im Sommer 1911. Wien. (Österr. bot. Zeitschr. Jahrg. 1912).
1873- Schmidt, A. Atlas der Diatomaceenkunde. Aschersleben.
1901. Schmidt, J. Über *Richelia intracellularis*, eine neue in Planktondiatomeen lebende Alge. Dresden. (Hedwigia XL).
1901. Schröder, Br. Das Phytoplankton des Golfes von Neapel . . . (Mitt. zool. Station zu Neapel XIV).
1906. — Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons warmer Meere. Zürich. (Vierteljahrschr. d. naturforsch. Ges. in Zürich, Jahrg. 51).
1908. — Neue und seltene Bacillariaeen aus dem Plankton der Adria. Berlin. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. XXVI).
1911. — Adriatisches Phytoplankton. Wien. (Sitz. Ber. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien. Math. naturw. Kl. CXX).
1914. — Ueber Planktonepibionten. Leipzig. (Biol. Centr.bl. XXXIV).
1858. Schultze, M. Innere Bewegungserscheinungen bei Diatomeen der Nordsee . . . (Müllers Archiv, p. 330).
1915. Schussnig, B. Bemerkungen zu einigen adriatischen Planktonbacillarieen. Wien. (Sitz.ber. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Math. naturw. Kl. Abt. 1. Bd. 124).
1893 A. Schütt, Fr. Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel und Leipzig.
1893 B. — Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Diatomeen. Berlin. (Berichte d. deutsch. bot. Ges. Bd. 11).
1895. — Arten von *Chaetoceras* und *Peragallia*. Berlin. (Ibid. Bd. 13).
1896. — Bacillariales. Leipzig. (Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil, Abt. 1 b).
1854. Shadboldt, G. A short description of some new forms of Diatomaceae from Port Natal. London. (Trans. micr. Soc. II).
1891. Toni, J.-B. (de). Sylloge algarum. II. Patavii.
1916. Toni, J.-B. (de) e Forti, A. Analisi microscopica di alcuni saggi di fitoplancton raccolti dalla R. N. »Liguria«. Venezia.
1880-85. Van Heurck, H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers.
1860. Wallich, G. C. On the siliceous organisms found in the digestive cavities of the Salpae. London. (Trans. microsc. Soc. New Ser. vol. 8).

JOHS. SCHMIDT: Biology of the Eel-fishes, especially of the Conger (Nature, vol. 86, London 1911).

— Fünf Jahre dänischer Untersuchungen über die Biologie der aalartigen Fische (Fischerbote, No. 12, Hamburg 1911).

— Contributions to the Biology of some North Atlantic Species of Eels (Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Vol. 64, København 1912).

— On the Larval Form of *Chlopsis bicolor* Raf. (ibid. vol. 64, 1912).

— Danske Undersøgelser i Atlanterhavet og Middelhavet over Ferskvandsaalens Biologi (Skrifter udgivne af Kommissionen for Havundersøgelser, No. 8, København 1912).

— Danish Researches in the Atlantic and Mediterranean on the Life-History of the Freshwater-Eel (*Anguilla vulgaris*, Turt., (Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, V, Leipzig 1912).

— Über die Fortpflanzung des Aals und seine Laichplätze (Fischerbote, IV, No. 7, Hamburg 1912).

— The Reproduction and Spawning- Places of the Fresh-Water Eel (*Anguilla vulgaris*) (Nature, London, August 22, 1912).

— Sur la reproduction et les lieux de ponte de l'Anguille vulgaire (Bulletin de la Société Centrale d'Aquiculture et de Pêche, Tome XXIV, No. 9—10, Paris 1912).

— Ålens fortplantning och lekplatser (Svensk Fiskeri Tidsskrift, Häft I, 1913).

— On the Identification of Muraenoid Larvae in their Early ("Preleptocephaline") Stages (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, IV, No. 2, København 1913).

— First Report on Eel Investigations (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. XVIII, København 1913).

— On the Classification of the Fresh-Water Eels (*Anguilla*) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, IV, No. 7, København 1914).

— Second Report on Eel Investigations (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. XXIII, København 1915).

JOHS. SCHMIDT: On the early larval stages of the Fresh-water Eels (*Anguilla*) and some other North Atlantic Murænoids (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, Bind V, No. 4, København 1916).

— The Breeding Places of the Eel (Phil. Transact. Royal Society of London. Series B, Vol. 211. London 1922).

— Aalens Yngleplads (“Naturens Verden” Bd. VI. København 1922).

— Oceanography of the Gibraltar Region (“Nature”. No. 2724, Vol. 109. London 1922).

— Die Laichplätze des Flussaals (Internat. Revue des gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. XI. Leipzig 1923).

— Breeding Places and Migrations of the Eel (“Nature”. No. 2776, Vol. 111. London 1923).

— The Transatlantic Migration of the Eel-larvæ (“Nature”, London, Jan. 5, 1924).

— L'immigration des larves d'Anguille, dans la Méditerranée, par le détroit de Gibraltar (C. R. des séances de l'Académie des Sciences, t. 179, p. 729, Paris 1924).

— The Breeding Places of the Eel, with Postscript (Smithsonian Report for 1924, p. 279—316, Washington, 1925).

A. STRUBBERG: Marking Experiments on Cod at the Færoes (ibid. Bind V, No. 2, København 1915).

— Marking Experiments on Plaice and Lemon Sole at the Færoes (ibid. Bind V, No. 6, København 1918).

BJARNI SÆMUNDSSON: Oversigt over Islands Fiske med Oplysning om deres Forekomst, vigtigste biologiske Forhold og økonomiske Betydning (Skrifter udgivne af Kommissionen for Havundersøgelser, No. 5, København 1909).

— Continued Marking Experiments on Plaice and Cod in Icelandic Waters (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, IV, No. 6, København 1913).

— On the Age and Growth of the Cod (Gadus callarias L) in Icelandic Waters. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, Bd. VII, No. 3, København 1923).

Ö. WINGE: On the Value of the Rings in the Scales of the Cod as a Means of Age Determination, illustrated by Marking Experiment (ibid. Bind IV, No. 8, København 1915).

Plankton-Tables resulting from the “Thor” Expeditions in the Atlantic have been published in: Bulletin des resultats acquis pendant les courses périodiques. Année 1902—03 (supplément), 1903—04, 1904—05, København 1903—1905.

## Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—10 to the Mediterranean and Adjacent Seas.

Edited by Dr. Johs. Schmidt, Leader of the Expeditions.

No. 1 containing:
Vol. I. (complete). Introduction, Hydrography, Bottom-Samples (Johs. Schmidt, J. N. Nielsen, J. P. Jacobsen, S. Palitsch, H. Björn-Andersen, O. B. Böggild). — 1912. Price 30 shillings.

No. 2 containing:
Vol. II. (Biology.) A. 1, H. M. Kyle: Flat-Fishes (Heterosomata).
Vol. III. (Miscellaneous Papers.) 1, Johs. Schmidt: Experiments with drift-bottles (1st Report). — 1913. Price 20 shillings.

No. 3 containing:
Vol. II. (Biology.) A. 2, P. Jespersen: Sternoptychidae (Argyropelecus and Sternoptyx).
— - — D. 1, K. Stephensen: Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Amphipoda (excl. Hyperiidea).
— - — K. 1, Mme Paul Lemoine: Calcareous Algae. — 1915. Price 15 shillings.

No. 4 containing:
Vol. II. (Biology.) A. 3, L. Fage: Shore-Fishes.
— - — A. 4, V. Ege: Stomiatidæ (Stomias).
— - — A. 5, Johs. Schmidt: Argentinidæ, Microstomidæ, Opisthoproctidæ, Mediterranean Odontostomidæ.
— - — A. 6, Johs. Schmidt and A. C. Strubberg: Mediterranean Bramidæ and Trichiuridæ. — 1918. Price 25 shillings.

No. 5 containing:
Vol. II. (Biology.) A. 7, Å. Vedel Tåning: Mediterranean Scopelidæ.
— - — D. 2, K. Stephensen: Hyperiidea-Amphipoda (part 1).
— - — K. 2, C. H. Ostenfeld: Sea-Grasses.
— - — K. 3, H. E. Petersen: Algae (excl. Calcareous Algae). — 1918. Price 30 shillings.

No. 6 containing:
Vol. II. (Biology.) A. 8, F. Guitel: Lepadogaster.
— - — A. 9, L. Fage: Engraulidæ, Clupeidæ.
— - — J. 1, E. Jörgensen: Mediterranean Ceratia. — 1920. Price 35 shillings.

No. 7 containing:
Vol. II. (Biology.) A. 10, Å. Vedel Tåning: Lophius.
— - — D. 3, K. Stephensen: Decapoda-Macrura (excl. Sergestidæ).
— - — J. 2, E. Jörgensen: Mediterranean Dinophysiaceae.
Vol. III. (Miscellaneous Papers.) 2, Ö. Winge: The Sargasso Sea, its boundaries and vegetation.
— - — 3, P. Jespersen: On the quantity of Macroplancton in the Mediterranean and the Atlantic.
— - — 4, A. C. Strubberg: Elvers from North and South Europe.
— - — 5, G. Platania: Experiments with drift-bottles (2nd Report). — 1923. Price 30 shillings.

No. 8 containing:
Vol. II (Biology.) A. 11, E. Ehrenbaum: Scombriformes.
— - — D. 4, K. Stephensen: Hyperiidea-Amphipoda (part 2).
— - — H. 1, P. Kramp: Medusæ.
— - — J. 3, E. Jörgensen: Mediterranean Tintinnidæ. — 1924. Price 30 shillings.

No. 9 containing:
Vol. II (Biology.) A. 12, P. Jespersen and Å. Vedel Tåning: Mediterranean Sternoptychidæ.
— - — C. 1, Eduard Degner: Cephalopoda.
— - — D. 5, K. Stephensen: Hyperiidea-Amphipoda (part 3).
— - — J. 4, J. Pavillard: Bacillariales. — 1926. Price 35 shillings.